

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**EDGAR SCHMIDT**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA DO BAIRRO  
DE SANTA FELICIDADE, CURITIBA/PR.**

**CURITIBA**

**2009**

**EDGAR SCHMIDT**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL URBANA DO BAIRRO  
DE SANTA FELICIDADE, CURITIBA/PR.**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, curso de Mestrado, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geografia.**

**Orientação: Prof. Dr. João Carlos Nucci**

**CURITIBA**

**2009**

**MEC-UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA  
– MESTRADO E DOUTORADO**



**PARECER**

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Geografia reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado, apresentada pelo candidato **Edgar Schmidt**, intitulada: “**Avaliação da qualidade ambiental urbana no bairro de Santa Felicidade em Curitiba/PR**”, para obtenção do grau de **Mestre** em Geografia, do Setor de Ciências da Terra da Universidade Federal do Paraná, Área de Concentração **Espaço, Sociedade e Ambiente**, Linha de Pesquisa **Paisagem e Análise Ambiental**.

Após haver analisado o referido trabalho e argüido o candidato, são de parecer pela **APROVAÇÃO** da Dissertação.

Curitiba, 17 de Abril de 2009.

Nome e assinatura da Banca Examinadora:

**Prof. Dr. João Carlos Nucci – Orientador**  
(UFPR)

**Prof. Dra. Salete Kozel**  
(UFPR)

**Prof. Dr. Yuri Tavares Rocha**  
(USP)



Com muito amor e carinho,  
Dedico este trabalho aos meus pais, a minha esposa e  
minha filha, pessoas que me apoiaram, incentivaram e  
compreenderam a minha ausência em função de um  
objetivo traçado



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela existência e por saber aproveitar as oportunidades por Ele oferecidas.

Agradeço a todos os meus familiares, especialmente à minha esposa Andressa e minha filha Natália.

Agradeço a Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Salete Kozel e Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Oriana Aparecida Fávero pelas correções e pelas sugestões na banca de qualificação. Agradeço aos colegas Anderson Luiz Godinho Belem, Angelita Rolim de Moura, Rudolf Kröker, Hélio Fileno Puglielli Neto e Simone Valaski, pelas contribuições e pelos laços de amizade criados ou reforçados nessa empreitada.

Meu especial agradecimento ao Prof. Dr. João Carlos Nucci, responsável direto pela orientação e pelo êxito deste trabalho.

A natureza pode ser considerada como um processo de interação, que responde a leis, constituindo um sistema de valores, oferecendo intrínsecas oportunidades e limitações aos usos humanos.

Ian L. McHarg

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b>	vi
<b>LISTA DE MAPAS</b>	viii
<b>LISTA DE QUADROS</b>	ix
<b>LISTA DE TABELAS</b>	x
<b>RESUMO</b>	xi
<b>ABSTRACT</b>	xii
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	1
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	5
2.1 ORIGEM E EVOLUÇÃO DA CIÊNCIA DA PAISAGEM NA GEOGRAFIA	5
2.2 PLANEJAMENTO DA PAISAGEM	13
2.3 URBANIZAÇÃO E QUALIDADE AMBIENTAL	20
2.3.1 Cobertura vegetal	25
2.3.2 Espaços livres de edificação e áreas verdes	29
2.3.3 Enchentes	34
2.3.4 Verticalização e densidade demográfica	36
2.3.5 Poluição	40
<b>3 OBJETIVOS</b>	44
<b>4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	45
<b>5 HISTÓRICO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO</b>	48
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	55
6.1 COBERTURA VEGETAL DE SANTA FELICIDADE	55
6.2 ESPAÇOS LIVRES DE EDIFICAÇÃO DE SANTA FELICIDADE	62
6.3 ÁREAS COM RISCO DE ENCHENTES DE SANTA FELICIDADE	68
6.4 POLUIÇÃO POTENCIAL DE SANTA FELICIDADE	76
6.5 QUALIDADE AMBIENTAL DE SANTA FELICIDADE	84
<b>7 CONCLUSÃO</b>	91
<b>REFERÊNCIAS</b>	93

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	- ESBOÇO DE UMA DEFINIÇÃO TEÓRICA DE GEOSSISTEMA -----	11
FIGURA 2	- ESQUEMA GENÉRICO DE UM PROCESSO DE PLANEJAMENTO -----	17
FIGURA 3	- OPERACIONALIDADE NO PLANEJAMENTO DE ESPAÇOS LIVRES -----	19
FIGURA 4	- ESQUEMA DE CLASSIFICAÇÃO PARA A COBERTURA VEGETAL URBANA -----	28
FIGURA 5	- ORGANOGRAMA DE CLASSIFICAÇÃO DO VERDE URBANO -----	31
FIGURA 6	- BENEFÍCIOS PROPICIADOS PELAS ÁREAS VERDES -----	32
FIGURA 7	- VISTA AÉREA DA CIDADE DE SÃO PAULO -----	37
FIGURA 8	- FLUXOGRAMA DAS CONSEQÜÊNCIAS DA VERTICALIZAÇÃO E DO ADENSAMENTO POPULACIONAL -----	39
FIGURA 9	- FLUXOGRAMA DOS PROCEDIMENTOS À ELABORAÇÃO DA CARTA DE QUALIDADE AMBIENTAL DO BAIRRO DE SANTA FELICIDADE -----	47
FIGURA 10	- LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO -----	48
FIGURA 11	- BAIRROS DE CURITIBA -----	51
FIGURA 12	- CLASSIFICAÇÃO FITOGEOGRÁFICA DE 1962 -----	52
FIGURA 13	- CASA CULPI E CASA DOS ARCOS -----	54
FIGURA 14	- CASA DOS GERÂNIOS E CASA DAS PINTURAS -----	54
FIGURA 15	- PRAÇA RECANTO DA ITÁLIA (ÁREA VERDE) -----	65
FIGURA 16	- PRAÇA SIMBALDO TROMBINI (ESPAÇO LIVRE DE EDIFICAÇÃO DE USO PÚBLICO) -----	66
FIGURA 17	- PRAÇA ANTONIO BERTOLY (ESPAÇO LIVRE DE EDIFICAÇÃO DE USO PÚBLICO) -----	66
FIGURA 18	- PRAÇA PLAZZA SANMARCO (ESPAÇO LIVRE DE EDIFICAÇÃO DE USO PÚBLICO) -----	67
FIGURA 19	- ALTERAÇÕES ANTRÓPICAS NO RIO CASCATINHA (RESTAURANTE CASCATINHA) -----	69
FIGURA 20	- NASCENTE DO RIO CASCATINHA -----	69
FIGURA 21	- ÁREA COM RISCO DE ENCHENTES (RUA JOANA EMMA DALPOZZO ZARDO - PORÇÃO NOROESTE) -----	71
FIGURA 22	- ÁREA COM RISCO DE ENCHENTES (RUA CAPITÃO ANTÔNIO PEDRI - PORÇÃO SUDESTE) -----	71
FIGURA 23	- ÁREAS INUNDÁVEIS DE CURITIBA -----	72

FIGURA 24 - OCUPAÇÕES IRREGULARES DE SANTA FELICIDADE	74
FIGURA 25 - REVENDA DE VEÍCULOS (FONTE DE POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA)	77
FIGURA 26 - LAVANDERIA (FONTE DE POLUIÇÃO HÍDRICA)	78
FIGURA 27 - MADEIREIRA (FONTE DE POLUIÇÃO ACÚSTICA)	78
FIGURA 28 - FERRO VELHO (FONTE DE POLUIÇÃO VISUAL)	79
FIGURA 29 - IMAGEM DE SATÉLITE DE ÁREAS CLASSE 7, CLASSE 6 E CLASSE 5	86
FIGURA 30 - TRECHO DA AVENIDA MANOEL RIBAS (ÁREA CLASSE 5)	87
FIGURA 31 - IMAGEM DE SATÉLITE DE ÁREA CLASSE 4	88
FIGURA 32 - IMAGEM DE SATÉLITE DE ÁREA CLASSE 3 E CLASSE 2	89
FIGURA 33 - IMAGEM DE SATÉLITE DE ÁREA CLASSE 1	90
FIGURA 34 - IMAGEM DE SATÉLITE DE ÁREA SEM ATRIBUTOS NEGATIVOS	90

**LISTA DE MAPAS**

MAPA 1	- BAIRRO SANTA FELICIDADE -----	50
MAPA 2	- COBERTURA VEGETAL DE SANTA FELICIDADE (CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COM O PORTE DA COBERTURA) -----	59
MAPA 3	- COBERTURA VEGETAL DE SANTA FELICIDADE (CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COM O PORTE E A PROPRIEDADE) -----	60
MAPA 4	- ESPAÇOS LIVRES DE EDIFICAÇÃO DE SANTA FELICIDADE -----	63
MAPA 5	- ÁREAS COM RISCO DE ENCHENTES DE SANTA FELICIDADE -----	73
MAPA 6	- USOS POTENCIALMENTE POLUIDORES DE SANTA FELICIDADE -----	80
MAPA 7	- TRÁFEGO INTENSO DE VEÍCULOS DE SANTA FELICIDADE -----	82
MAPA 8	- POLUIÇÃO POTENCIAL DE SANTA FELICIDADE -----	83
MAPA 9	- CARTA DE QUALIDADE AMBIENTAL DE SANTA FELICIDADE -----	85

**LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1 - ECOLOGIA DA PAISAGEM NAS UNIVERSIDADES DA ALEMANHA NA DÉCADA DE 1970 -----	14
QUADRO 2 - DETALHES DA CONSTRUÇÃO DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA PEGADA ECOLÓGICA -----	21
QUADRO 3 - EXEMPLOS DE DEFINIÇÕES PARA QUALIDADE AMBIENTAL -----	24
QUADRO 4 - FUNÇÕES DA VEGETAÇÃO NO ESPAÇO URBANO -----	25
QUADRO 5 - TIPOS DE POLUIÇÃO E FONTES POTENCIALMENTE POLUIDORAS -----	40
QUADRO 6 - CRITÉRIOS E PARÂMETROS PARA A QUALIDADE AMBIENTAL -----	46

**LISTA DE TABELAS**

TABELA 1	- NÍVEIS DE PLANEJAMENTO NA ALEMANHA -----	16
TABELA 2	- ÍNDICES DE COBERTURA VEGETAL PARA SANTA FELICIDADE -----	56
TABELA 3	- PROPRIEDADE DA COBERTURA VEGETAL PARA SANTA FELICIDADE -----	56
TABELA 4	- CLASSIFICAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL DE SANTA FELICIDADE -----	56
TABELA 5	- LEVANTAMENTO DA COBERTURA VEGETAL EM ALGUMAS LOCALIDADES QUE UTILIZARAM O CONCEITO E A METODOLOGIA PROPOSTA POR CAVALHEIRO <i>et al</i> (1999) -----	58
TABELA 6	- ÍNDICES DE ESPAÇOS URBANOS DE SANTA FELICIDADE -----	62
TABELA 7	- COMPARAÇÃO DOS ÍNDICES ENTRE CIDADES DA ALEMANHA -----	64
TABELA 8	- COMPARAÇÃO DOS ÍNDICES ENTRE BAIRROS DE CIDADES BRASILEIRAS -----	64



## RESUMO

Atualmente, o planejamento do uso da terra tem ignorado as questões ambientais, priorizando apenas os fatores econômicos. Com isso, a população urbana acaba se beneficiando com as oportunidades sociais e culturais oferecidas nas cidades, porém convivendo com um ambiente que a cada dia se torna mais deteriorado. Com base nessas colocações, o presente trabalho tem por objetivo a aplicação de um método simples de construção de uma carta de qualidade ambiental urbana, baseado no levantamento e representação cartográfica de atributos negativos em escalas que valorizem o cotidiano do cidadão (1:2.000 a 1:10.000). Esse método, fundamentado no “Planejamento da Paisagem” e desenvolvido por Nucci (1996, 2001), consiste em identificar com base em visitas a campo e pesquisa documental, variáveis ou atributos negativos que venham a comprometer a qualidade ambiental urbana. São eles: carência de cobertura vegetal ou “desertos florísticos”, déficit de espaços livres de edificação, verticalidade das edificações, densidade demográfica, áreas com risco de enchentes, fontes potencialmente poluidoras e ruas com tráfego intenso de veículos. Após a identificação, espacialização e quantificação das variáveis em cartas temáticas, procede-se o cruzamento das informações em carta síntese. Os resultados analisados e discutidos individualmente passam a ser avaliados em conjunto, ou seja, com base em uma síntese. Essa síntese deve ser avaliada não como a simples soma das partes analisadas em separado, mas como uma combinação/interação dinâmica das partes, constituindo-se em um todo integrado e em evolução. O recorte espacial escolhido para este trabalho foi o bairro de Santa Felicidade – Curitiba/PR. O referido bairro ainda mantém índices de cobertura vegetal relevante e de espaços livres de edificação mais elevados do que em algumas cidades alemãs. Entretanto, o processo de urbanização crescente é responsável pela diminuição da qualidade ambiental desse bairro: áreas com risco de enchentes, espaços edificados, desertos florísticos, usos potencialmente poluidores e ruas com tráfego intenso de veículos comprometem ainda mais a qualidade ambiental a medida que estão concentrados em uma mesma área. A Carta de qualidade ambiental de Santa Felicidade estabeleceu áreas com diferentes classes de qualidade ambiental urbana. Dentre as classes encontradas, as áreas classe 4 e as áreas com ausência de atributos negativos são as mais dominantes, ocupam as maiores áreas do bairro. As demais classes representam poucas áreas de tamanhos médio a muito pequenos. Conclui-se que estudos como este podem subsidiar o planejamento urbano, diagnosticando os limites e aptidões do meio-físico em relação ao uso e ocupação para assim propor um ordenamento da paisagem. Esse planejamento é atribuição de equipes multidisciplinares, em que o geógrafo se torna indispensável.

Palavras-chave: Qualidade Ambiental Urbana; Planejamento da Paisagem; Santa Felicidade.

## ABSTRACT

In these days the land use planning has ignored the environmental questions, prioritizing only economic factors. This way, the urban population just obtains benefits with the social and cultural opportunities offered in the cities, although, living in an environment each day more deteriorated. Based in these assertions, this paper has as objective to apply a simple method to construct an urban environmental quality map, based in acquiring and presenting cartographically the negative attributes in scales that emphasize the citizen everyday (1:2.000 a 1:10.000). This method is based in the “Landscape Planning” and developed by Nucci (1996, 2001), consists in identify variables or negative attributes that can jeopardize the urban environmental quality, with field visits and documental research. They are: lack of vegetation cover or “green deserts”, deficit of spaces free of edification, edifications verticality, demographic density, overflowing risk areas, sources potentially polluters and streets with intensive traffic. After the identification, to map, and quantify the variables in theme maps, then, the informations are overlaid in a synthesis map. This synthesis must be evaluated not as simple sum of separated analyzed parts, but as a dynamic combination/interaction of parts, constituting in a totality, integrated and in evolution. The chosen study area was the district of Santa Felicidade – Curitiba/PR. The named district still keeps good vegetation cover indices and also of spaces free of edification both higher than in some German cities. However, the increasing urbanization process is responsible by diminishing the environmental quality of the district: overflowing risk areas, spaces with edification, “green deserts”, land uses potentially polluters and streets with intensive traffic endanger even more the environmental quality, especially when concentrated in the same area. The environmental quality map of Santa Felicidade has established the areas with different levels of urban environmental quality. Among the found levels, areas of level four and the areas with none negative attributes are which occur the most, taking the largest district’s areas. The other levels present a low quantity of areas in medium and small sizes. It is concluded that studies like this can be a subsidy to the urban planning, helping the diagnostic of the limits and patterns to the physical environment in relation to the use and occupation in order to propose a landscape’s organization. This planning is an attribution of multidisciplinary groups, in which the geographer is essential.

**Key-words:** Urban Environmental quality; Landscape Planning; Santa Felicidade.

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o planejamento do uso da terra tem sido decidido apenas com base nos fatores econômicos, ignorando-se que a sociedade humana também depende do meio biofísico para sua sobrevivência. Embora o cidadão tenha se beneficiado das oportunidades culturais e sociais encontradas nas cidades, a qualidade do ambiente urbanizado tem se deteriorado devido à poluição, aos congestionamentos, aos ruídos, à falta de espaços livres públicos e de vegetação.

Uma estratégia que vem sendo adotada em vários países e que está presente em uma série de publicações científicas é a identificação da qualidade ambiental urbana, no entanto, os pesquisadores ainda se questionam sobre quais fatores poderiam determinar a qualidade ambiental, se há uma qualidade mínima que não deveria ser ultrapassada e quais os métodos e técnicas com os quais se poderia mapear, avaliar (e/ou prever) os efeitos de determinados usos da terra para a qualidade ambiental (VAN KAMP *et al.*, 2003).

No Brasil, a lei federal sancionada em 2001, conhecida como Estatuto da Cidade, pode fornecer alguns caminhos de reflexão sobre os questionamentos acima levantados. Essa Lei exige a regulação do uso da propriedade urbana em prol do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental, com base na utilização de mecanismos que procurem corrigir distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente, procurando o ordenamento e controle do uso do solo, de forma a se evitar, por exemplo, a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes, a poluição e a degradação ambiental (BRASIL, 2001).

Pesquisas já demonstraram que com base na localização de usos incompatíveis ou inconvenientes e suas conseqüências, pode-se construir uma carta de qualidade ambiental. Além disso, é necessário considerar as oportunidades encontradas no bairro para que o cidadão de todas as idades possa desfrutar seus momentos de lazer, principalmente, em contato com a natureza.

NUCCI (1996, 2001), desenvolveu um método para identificação da qualidade ambiental urbana. O referido método é fundamentado no Planejamento da Paisagem, um instrumento de proteção e desenvolvimento da natureza com o objetivo de salvaguardar a capacidade dos ecossistemas e o potencial recreativo da paisagem como partes fundamentais para a vida humana (KIEMSTEDT *et al.*, 1998).

NUCCI (*op cit.*) aplicou o método ao distrito de Santa Cecília, área formada por um conjunto de bairros localizados na região central do Município de São Paulo (SP). Ao

diagnosticar a qualidade ambiental, mostrou a impossibilidade de adensamento dessa área, medida periodicamente proposta pelas diferentes gestões na prefeitura da capital paulista.

Ao considerar a distribuição dos usos potencialmente poluidores (posto de gasolina, mecânicas, serralherias, funilarias, lojas de venda de veículos, de acessórios e peças, depósitos, transportadoras, estacionamentos e avenidas de tráfego intenso), os pontos de enchente, a densidade demográfica, as áreas com grau elevado de verticalização, a quantidade e distribuição da cobertura vegetal, a quantidade, qualidade e distribuição dos espaços livres públicos e as áreas e imóveis tombados por sua importância histórica, NUCCI (1996, 2001), elaborou uma carta de qualidade ambiental na escala 1:10.000 e uma carta de espacialização das áreas adensáveis que demonstram a incapacidade do distrito de Santa Cecília em acomodar mais edificações.

NUCCI (*op cit.*) encontrou em Santa Cecília, apenas para exemplificar, valores de densidade demográfica que alcançam 2.027,1 hab./ha, sendo que em aproximadamente 40% do distrito pode-se encontrar densidades acima de 400 hab./há. Também encontrou um índice de 7% de cobertura vegetal, o que faz do distrito um “deserto florístico” e um valor de 2,18% (0,92 m<sup>2</sup>/hab.) de espaços livres públicos, que comparado com os 40% que são propostos pelos setores de planejamento da Alemanha, colocam o distrito de Santa Cecília em uma posição de verdadeira calamidade em se tratando de opções de lazer ao ar livre.

Com base nos pressupostos acima, a presente pesquisa buscou aplicar o método desenvolvido por NUCCI (1996, 2001) no bairro de Santa Felicidade em Curitiba/PR. O referido recorte espacial foi escolhido em função de fazer parte de um projeto de pesquisa cujo título é “Planejamento da Paisagem: natureza e cultura. Fase I: bairro de Santa Felicidade – Curitiba/Paraná/Brasil”, desenvolvido pelo grupo de pesquisa do CNPq: Planejamento da Paisagem, do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Paraná. Esse projeto de pesquisa apresenta como objetivo último a elaboração de uma proposta de ordenamento do uso e da ocupação da paisagem com base em um estudo interdisciplinar que relacione as questões da natureza com as questões da cultura.

A dissertação em questão procura contribuir com o projeto de pesquisa acima citado abordando os aspectos físico-naturais do bairro de Santa Felicidade. No referido bairro, assim como praticamente em todos os bairros que compõem o Município de Curitiba, as pessoas convivem com problemas ambientais decorrentes do intenso processo de urbanização. Segundo VALASKI (2008), a Cidade de Curitiba, apesar da forte propaganda que a denominava até pouco tempo atrás como “Capital Ecológica”, os problemas ambientais

ocorrem como nas demais cidades brasileiras. Áreas impróprias para a habitação são ocupadas, a qualidade do ar é questionável, os rios estão poluídos e a malha urbana expande-se continuamente sem um controle eficiente por parte dos órgãos de planejamento.

No caso do bairro de Santa Felicidade, ainda é possível encontrar significativas áreas com cobertura vegetal arbórea (MOURA e NUCCI, 2008), inclusive alguns fragmentos florestais remanescentes (PUGLIELLI NETO, 2008). Esse fato vem atraindo pessoas de considerável condição financeira a morar em condomínios residenciais horizontais. Segundo VALASKI (2008), os condomínios residenciais horizontais configuram-se como uma opção de moradia que vem sendo cada vez mais frequente nas cidades brasileiras. E, de maneira geral, o principal motivo que estimula a busca por estes empreendimentos é a questão da segurança. Dentre os outros motivos pela procura por condomínios podem ser citados a proximidade com o verde, a presença de espaços de lazer e recreação, o status social e a privacidade.

Dentro do contexto do Planejamento da Paisagem, a presente dissertação investigou algumas variáveis que, segundo o método desenvolvido por NUCCI (1996, 2001), comprometem a qualidade ambiental urbana. Com base em trabalho de campo/gabinete e organização de dados já levantados por outros autores sobre cobertura vegetal, graus de conservação dos corpos hídricos e espaços livres de edificação, a pesquisa procurou responder a questões como:

- a) Quais os índices de cobertura vegetal para o bairro Santa Felicidade? Os maiores índices, de acordo com o porte da vegetação são: arbórea, arbustiva ou herbácea? Esses índices são maiores em espaços públicos ou privados? Qual o índice de cobertura vegetal por habitante? Que formas assumem a vegetação do bairro ao ser espacializada? Quais as áreas onde há carência de cobertura vegetal?
- b) Quais os índices de espaços livres de edificação? Os maiores índices estão em espaços públicos ou privados? Onde estão localizados espacialmente esses espaços livres? Quais desses espaços livres podem ser considerados áreas verdes?
- c) Qual o grau de conservação dos corpos hídricos do bairro? Quais fatores são responsáveis pelo risco de enchentes em algumas áreas? Quais são essas áreas?
- d) Quais os usos potencialmente poluidores existentes no bairro? Quais as ruas com tráfego intenso de veículos? Qual a localização dos usos potencialmente poluidores?
- e) Existem no bairro edificações verticalizadas acima de quatro pavimentos?

- f) Qual a densidade demográfica do bairro? Está acima de 400hab/ha ?
- g) Como estão distribuídos os atributos negativos do meio físico? Que áreas do bairro concentram o maior número desses atributos e conseqüentemente a pior qualidade ambiental? Quais as áreas com a melhor qualidade ambiental urbana?

Ao responder estas e outras questões, estudos como este, tornam-se ferramentas importantes para o planejamento urbano, diagnosticando os limites e aptidões do meio-físico em relação ao uso e ocupação, para assim propor um ordenamento da paisagem. Esse planejamento é atribuição de equipes multidisciplinares, em que o geógrafo se torna indispensável.

Os capítulos a seguir apresentam uma revisão bibliográfica acerca da temática abordada. Inicia-se com um breve histórico sobre a origem e evolução da Ciência da Paisagem na Geografia e sobre o Planejamento da Paisagem, origem, importância, definições, conceitos e metodologias desenvolvidas por autores que o utilizam como base para seus estudos. Em seguida, discute-se os impactos da urbanização e apresenta-se alguns atributos ou variáveis que podem comprometer a qualidade ambiental urbana: carência de cobertura vegetal, déficit de espaços livres de edificação, enchentes, poluição, verticalização e densidade demográfica.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 ORIGEM E EVOLUÇÃO DA CIÊNCIA DA PAISAGEM NA GEOGRAFIA

O conhecimento acerca da origem e evolução da Ciência da Paisagem na Geografia é fundamental para a compreensão do presente estudo. Sendo assim, inicia-se com um breve relato a respeito da importância da paisagem para alguns povos ao longo do tempo. Em seguida, um pequeno histórico sobre como o termo paisagem é introduzido na Geografia, bem como, sua evolução a partir dos estudos de Ecologia da Paisagem e Geossistema. Essa evolução alcança, nos dias atuais, conceitos de Paisagem e metodologias que se tornam indispensáveis aos estudos de planejamento do espaço em várias escalas.

A noção de paisagem está presente na memória do ser humano muito antes do surgimento das primeiras civilizações. Quando o homem primitivo pintava em paredes de cavernas cenas observadas na natureza e guardadas na memória, estava retratando a paisagem do meio em que vivia. Jellycoe e Jellycoe (1995) mencionam as pinturas rupestres da França (*Lascaux*) e norte da Espanha, como as primeiras concepções conscientes do ser humano, a respeito de paisagem. As pinturas datam de período entre 30 mil e 10 mil anos a.C. e são os registros mais antigos que se conhece da observação humana sobre a paisagem.

A relação dos povos da antiguidade com a paisagem é marcada pela construção de jardins ornados com água (resultado da cheia dos rios), extensa área verde, celeiros e muros de proteção contra ataques de outros povos ou mesmo das forças naturais. A organização de parques de caça assírios e a construção de pequenos oásis com sombra, flores e água, são emblemas da concepção de paisagem há milhares de anos na região dos rios Tigre e Eufrates e foram percebidas mais tarde nos jardins de influência moura em Granada, Córdoba e Toledo, na Espanha. Unindo utilitarismo e estética ao reorganizar a paisagem, eram escolhidos os elementos benéficos de um ambiente silvestre considerado hostil na maioria das vezes (ROUGERIE e BEROUTCHATCHVILI, 1991).

Na Grécia antiga, homem e natureza estavam irremediavelmente separados. Todavia, para os pensadores gregos essa transformação não implicaria no total desaparecimento da natureza que já existia antes do surgimento do Homem. Para eles a Natureza sempre existiu e sempre existirá. O desprezo do ser humano para com a natureza pode ser explicado pela ignorância em relação ao seu funcionamento e benefícios fornecidos, bem como pelos valores da sociedade (KRÖKER, 2007). Em outras palavras, a natureza era vista somente como algo

que deveria ser dominado e apropriado pelo homem e não como algo vital para a sobrevivência humana e de todas as espécies. Essa visão da época descartava qualquer preocupação com a continuidade ou não da natureza, afinal, acreditavam na sua infinitude.

Enquanto na Roma antiga, a paisagem era marcada pelas construções arquitetônicas, uma forma de arte que desprezava a natureza selvagem, colocando o ser humano e a natureza em oposição, os povos do Oriente tinham uma visão diferente em relação à natureza. Na China, segundo Jellycoe e Jellycoe (1995), a generosidade da natureza, cujos bosques primitivos eram frondosos, com inúmeras espécies e flores silvestres, além do solo fértil, favoreceu uma percepção amena sobre a paisagem. Essa relação harmônica entre o ser humano e a natureza foi fortemente influenciada pelo pensamento e pela filosofia dos povos orientais.

Durante a idade média ocidental surgiu o primeiro termo para designar paisagem, a palavra alemã “*landschaft*”. Esse termo referia-se a uma região de dimensões médias, cujo território era tomado por pequenas unidades de ocupação humana (MAXIMIANO, 2004). A palavra “*landschaft*” tinha uma conotação geográfico-espacial, diferentemente da paisagem com significado de cenário, presente nas artes e na literatura (NUCCI, 2007).

Em meados do século XVI na França surge o termo “*paysage*”. A partir da estética, a “*pays*” acaba aliando natureza e arte usando a forma, o tamanho, a ordem, etc. (ROUGERIE e BEROUTCHATCHVILI, 1991).

No século XVII, as paisagens inglesas campestres, delimitadas por muros (ao contrário da “*pays*” francesa) reúnem uma grande variedade de elementos paisagísticos, sugerindo o que viria mais tarde a se tornar o “planejamento da paisagem” – *landscape planning*. (*op. cit.*)

Na Alemanha do século XIX, Alexander Von Humboldt, naturalista, viajante e explorador, utiliza-se do empirismo e da indução para fazer descrições do meio físico. Segundo Moraes (1983) “Humboldt entendia a Geografia como a parte terrestre da ciência do cosmos, isto é, como uma espécie de síntese de todos os conhecimentos relativos à Terra”. A expressão “ciência do cosmos”, muito evidente em Humboldt, refere-se não somente a uma descrição da superfície da Terra, mas do Mundo. Assim, teria-se uma espécie de descrição da parte celeste do cosmos chamado “uranografia”, cabendo a Geografia ou geografia física (para Humboldt eram sinônimos) a descrição da Terra (TATHAM, 1960).

Na visão de Humboldt, Geografia Física significava descrever as formas da terra firme enquanto base da vida humana, sempre fazendo a correlação das características morfológicas



da evolução da paisagem. Dessa forma, baseava-se na Geologia, na Climatologia, na Hidrologia, na Fitogeografia, na Zoogeografia e em todos os fatores culturais que envolviam a sociedade. Sendo assim, Humboldt não se interessava em descobrir novas espécies, seu objetivo era correlacionar fenômenos já conhecidos, descobrindo os nexos (BECK e SCHOENWALDT, 1999).

Humboldt, ao fazer referência à paisagem demonstrando seu interesse pela fisionomia e aspecto da vegetação, pelo clima, sua influência sobre os seres e o aspecto geral da paisagem, variável conforme a natureza do solo e sua cobertura vegetal (ROUGERIE e BEROUTCHATCHVILI, 1991), introduz a paisagem como termo científico-geográfico, tornando-se o grande pioneiro da moderna Geobotânica e Geografia Física (NUCCI, 2007).

Segundo Gómez Ortiz (2001 *apud* ROCHA, 2008), tradicionalmente, a paisagem tem sido “objeto de estudio preferente de la Geografía al ser su finalidad explicar las relaciones entre el binomio hombre-naturaleza. Fue en el tránsito del siglo XIX al XX, gracias a la aportación de la Geografía Regional, cuando cobró especial significado entendido como espacio distintivo en la región”. Definiu-se a paisagem geográfica “refiriéndose a una porción de la superficie terrestre definida, primordialmente, por sus formas externas, y en la que el hombre viene actuando con más o menos intensidad. Incluso, y con el deseo de perfilar más este concepto se acuñan los términos ‘paisaje natural’ y ‘paisaje humanizado’, según predominen los elementos biofísicos o antrópicos”.

Em fins do século XIX, Ratzel, geógrafo alemão em muito influenciado pela expansão territorial imposta pelo império de Bismarck, destacou-se nos estudos geopolíticos. Entretanto, de acordo com Moraes (1983), “manteve a visão naturalista: reduziu o homem a um animal, ao não diferenciar suas qualidades específicas e ao propor uma geografia do homem, entendeu-a como uma ciência natural”.

Ratzel não destaca a paisagem como uma forma local e delimitada, que exerce uma influência direta na sua cultura, mas utiliza o termo em forma genérica misturando-o com o termo “terra”. Ao fazer isso, utilizou o conceito de paisagem sob a perspectiva antropogênica, ou seja, a paisagem como resultado do distanciamento entre o homem e seu meio natural (SCHIER, 2003)

Paul Vidal de La Blache, considerado formulador da escola francesa de geografia criticou Ratzel por ter considerado o homem como um ser passivo em relação à natureza. Embora tenha feito essa crítica, não rompeu com a visão naturalista, inclusive, defendeu que a Geografia não é uma ciência dos homens, mas sim dos lugares (MORAES, 1983).

Para La Blache, a relação homem-natureza aparece mais ligada ao concreto e ao regional. Utilizando o termo francês “paysage” ou “pays”, La Blache defendeu que “é preciso partir da idéia de que uma região é um reservatório onde dormem energias das quais a natureza depositou o germe, mas das quais o emprego depende do homem(...)” (LA BLACHE *apud* COSTA GOMES, 1996).

Emanuel de Martonne foi o geógrafo responsável pela criação do termo geografia física que, segundo Mendonça (2005), é “a parte da Geografia que se ocupa do tratamento da temática ambiental por estar ligada à abordagem do quadro natural do Planeta”. De Martonne dividiu a geografia física em sub-áreas específicas: geomorfologia, climatologia, biogeografia e hidrografia, embora ele mesmo e outros que o seguiram não tiveram a preocupação de inter-relacionar os elementos da natureza nas paisagens (MENDONÇA, 2005).

Na visão de Troppmair (2004), Climatologia, Geomorfologia, Hidrologia, Geografia Urbana, Geografia Econômica são disciplinas ou ramos independentes e não Geografia, embora originadas dessa última ou de fusões com outras áreas do conhecimento.

No início do século XX, Siegfried Passarge utilizou pela primeira vez a denominação “Geografia da Paisagem”. Propôs em várias obras o uso do conceito de “Ciência da Paisagem”, entre as obras destaca-se “Grundlagen der Landschaftskunde” – 1919, Hamburg.

Em 1939, Carl Troll cria o termo “landschaftsökologie” (Ecologia da Paisagem). Ao dividir os elementos da paisagem em ecótopos, introduz uma visão sistêmica de unidades geográficas no estudo das paisagens. Seu objetivo era combinar a dimensão espacial (horizontal) da abordagem geográfica, com a dimensão vertical da abordagem ecológica (NAVEH e LIEBERMAN, 1984). Para Zonneveld e Forman (1990), a Ecologia da Paisagem de Troll foi uma tentativa de casamento entre a Geografia (Paisagem) e a Biologia (Ecologia).

Geógrafos e Ecólogos na Europa Central, após a II Guerra Mundial, procuravam construir uma noção de Ecologia da Paisagem como uma ciência interdisciplinar que conduzisse a um inter-relacionamento entre a sociedade humana e seu espaço de vida – suas paisagens construídas ou não. Profissionais das mais diversas áreas se uniram com a intenção de se criar uma ponte entre o sistema natural, o rural e o urbano (NUCCI, 2007).

A Ecologia da Paisagem é vista na Europa como uma base científica para o planejamento, manejo, conservação, desenvolvimento e melhoria da paisagem. Ela sobrepujou os objetivos puramente naturais da bioecologia clássica e tem tentado incluir as áreas nas quais o ser humano é o centro da questão – sociopsicologia, economia, geografia e cultura (NAVEH e LIEBERMAN, 1984). Naveh (2000) destaca ainda a necessidade da

inclusão do ser humano e sua dimensão cultural-social e econômica como parte integral de uma ecologia global e que, perante os desafios de salvaguardar e criar sustentabilidade, saúde, paisagens produtivas e atrativas para o próximo milênio, a Ecologia da Paisagem necessitaria de uma concepção bem mais holística.

Atualmente, a Ecologia da Paisagem pode ser definida como “(...) o campo que se preocupa com as interações entre os fatores no ecossistema de uma dada paisagem. Estas estão representadas funcionalmente e visualmente na paisagem na forma de uma estrutura territorial muito complexa. Os diversos aspectos da paisagem são estudados por várias disciplinas. Estas disciplinas apresentam diferentes interesses. Assim, e devido também a razões metodológicas, elas podem estudar mais, ou menos, certas partes do ecossistema da paisagem em questão. O princípio dos estudos dos ecossistemas podem ser científicos ou práticos, relacionados ao planejamento ou à utilização da paisagem” (EHLERS, 1992).

Na ex-União Soviética, o russo Dokoutchaev introduz a Ciência da Paisagem como Geografia Física Complexa ou Complexo Natural Territorial (CNT). Para esse edafólogo russo, o solo resulta da interação dos elementos da paisagem, em outras palavras, um complicado sistema de interações do complexo natural.

A evolução da Geografia Física Complexa de Dokoutchaev para uma visão mais sistêmica surge após a década de 50 com a Nova Geografia. Utilizando pressupostos neopositivistas, trabalha-se a natureza a partir do uso de modelos, quantificação e, sobretudo, a Teoria Geral dos Sistemas desenvolvida por Bertalanfy, onde o tratamento do quadro natural ainda é visto dissociado da sociedade.

A visão sistêmica na Geografia surge com a noção de geossistema proposto por Sotchava. Geossistema pode ser entendido como um fenômeno natural, sofrendo a influência dos fatores econômicos e sociais que podem transformar sua estrutura e peculiaridades espaciais, surgindo assim, as paisagens antropogênicas (SOTCHAVA, 1977).

Segundo Sotchava (*op. cit.*) a Geografia Física, baseada nos princípios sistêmicos, contribui sobremaneira para a geografia aplicada voltada ao planejamento. Essa mesma Geografia Física também deve estudar as conexões entre os componentes da natureza, entendendo a dinâmica, a estrutura funcional e as conexões da morfologia da paisagem.

Por ser uma proposta totalmente geográfica e diferente do conceito de “Ecossistema”, originado na Biologia, a proposta geossistêmica, apesar de muito criticada, apresentou um avanço na questão metodológica para os estudos de geografia física. O referido método teve ampla aplicação na União Soviética, embora os geógrafos norte-americanos não

o tenham utilizado tanto, optando pelo uso de modelos e quantificação.

O conceito de Geossistema acaba se tornando um termo utilizado por todos os especialistas da Ciência da Paisagem. Dentre eles, o geógrafo inglês Stoddart em 1967 e o alemão Neff em 1969. Em meados da década de 1970, geógrafos físicos da França como Jean Tricart, Jean Dresch e Georges Bertrand entre outros destacaram-se na produção de trabalhos influenciados pela Ecologia. Eles desenvolveram o conceito de geossistema proposto por Sotchava incluindo como elemento de análise a ação antrópica, aproximando a geografia física da geografia humana.

O geomorfólogo Jean Tricart procurou tratar o meio ambiente de forma integrada criando conceitos e métodos mais abrangentes como Ecodinâmica e Ecogeografia. Georges Bertrand desenvolveu a noção de paisagem de origem alemã com estudos inserindo o homem como elemento da dinâmica das paisagens e do geossistema (MENDONÇA, 2005).

Para Bertrand (1972), “Paisagem não é uma simples adição de elementos geográficos disparatados. Paisagem é, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução.”

Atualmente, a paisagem pode ser considerada como “una imagen que representa una u otra calidad y que se asocia a la interpretación estética resultado de percepciones diversas”; como “una formación natural, formada por componentes y elementos naturales en interrelación dialéctica”; como “un sistema espacial o territorial, compuesto por elementos naturales y antropo-tecnogénicos condicionados socialmente, los cuales modifican o transforman las propiedades de los paisajes naturales originales”; como “área o espacio donde vive la sociedad humana, que se caracteriza por un determinado patrón de relaciones espaciales, que tiene importancia existencial para la sociedad”; e, ainda, como “resultado de la acción de la cultura a lo largo del tiempo, siendo modelado por un grupo cultural a partir de un paisaje natural” (MATEO RODRIGUEZ, 2000).

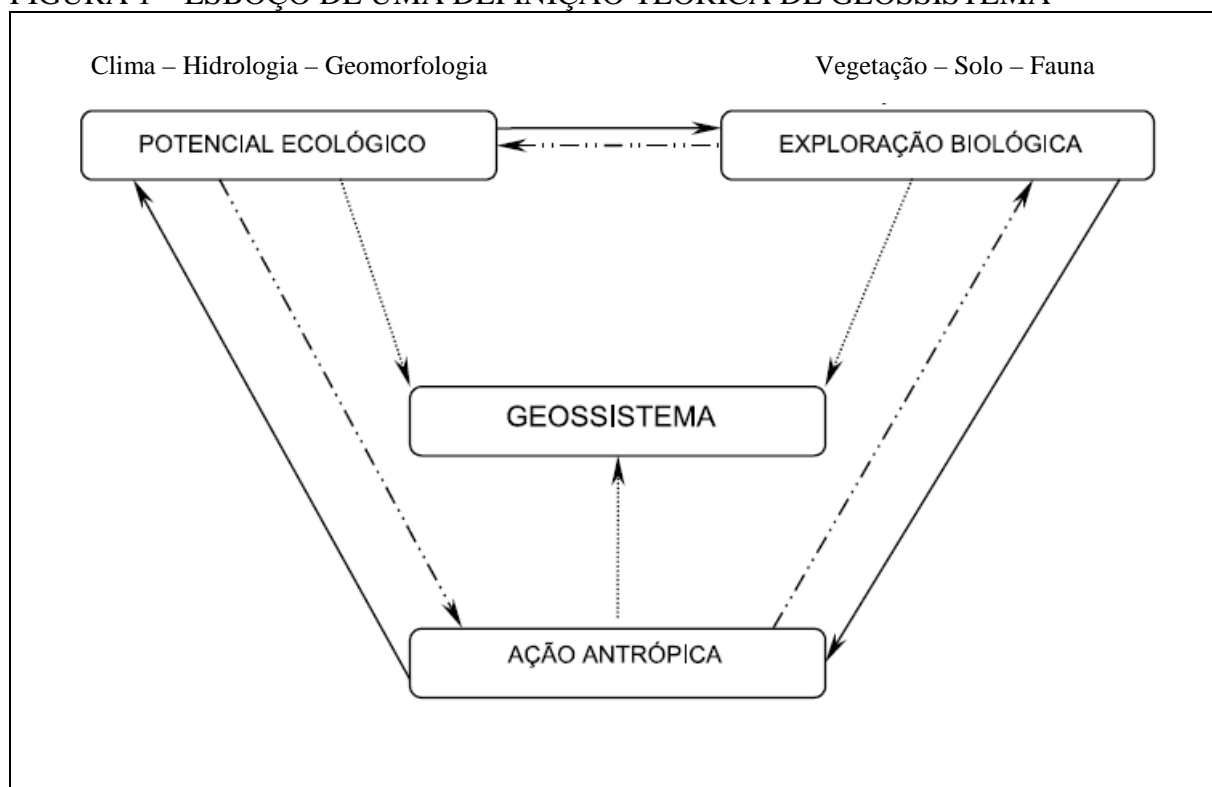
Rocha (2008) qualifica a paisagem como natural, visual, cultural, social, antropo-natural e percebida, sendo entendida como um sistema de recursos explorados e ou conservados, ambiente e suporte físico para a biodiversidade e fonte de percepções para quem a utiliza e usufrui. Destaca também que a paisagem é uma categoria de análise, pesquisa e estudo utilizada e desenvolvida não somente pela Geografia, mas também pela Arquitetura,

Agronomia e Ecologia, entre outras. Constata-se a existência da Ciência da Paisagem, da Arquitetura da Paisagem e da Ecologia da Paisagem desenvolvidas por estas áreas.

O Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Carlos Augusto Figueiredo Monteiro define Paisagem como: “(...) entidade espacial delimitada, segundo um nível de resolução do pesquisador, a partir dos objetivos centrais da análise, de qualquer modo, sempre resultado de integração dinâmica e, portanto instável dos elementos de suporte, forma e cobertura (físicos, biológicos, antrópicos), expressa em partes delimitáveis infinitamente, mas individualizadas através das relações entre elas que organizam um todo complexo, verdadeiro conjunto solidário em perpétua evolução” (MONTEIRO, 2000).

Bertrand (1972), também influenciado pela visão sistêmica, esboçou uma definição teórica de geossistema considerando-o como resultado de relações entre o potencial ecológico, a exploração biológica e a ação antrópica (Figura 1).

FIGURA 1 – ESBOÇO DE UMA DEFINIÇÃO TEÓRICA DE GEOSSISTEMA



FONTE: BERTRAND (1972, pág. 146)

Troppmair reforça a importância dos estudos de Bertrand em relação ao geossistema ao citar que Bertrand “(...) ressalta que na pesquisa dos geossistemas, além do estudo dos

elementos abióticos (clima, solo, hidrologia, etc.) e bióticos (flora e fauna) é necessário utilizarmos elementos da sociedade, da história, da economia, para não fazer sociologia, mas estudar o meio ambiente (...) quer dizer, analisar o meio ambiente de épocas passadas e, em particular, o que passa na história recente (...) o meio ambiente toma a dimensão cultural, e nós trabalhamos com a diversidade” (TROPPMAIR, 2004).

Monteiro (1978) também contribui com uma definição para geossistema: “O geossistema é um sistema singular, complexo, onde interagem elementos humanos, físicos, químicos e biológicos e onde os elementos sócio-econômicos não constituem um sistema antagonico e oponente, mas sim estão incluídos no funcionamento do próprio sistema”.

Para Troppmair (2004), o Geossistema é um sistema natural, complexo e integrado, ocorrendo entrada e saída de energia e matéria e havendo exploração biológica (principalmente antrópica). Destaca a importância da paisagem para a Geografia, defendendo-a como sendo a fisionomia do próprio Geossistema.

Os trabalhos baseados na Ecologia da Paisagem realizados até então, forneceram importantes contribuições à formação de uma base conceitual. Entretanto, sente-se uma carência de estudos em escalas maiores (1:10.000 – 1:2.000), em que o detalhe torna-se fundamental para o êxito da pesquisa. Na Alemanha, surgem alguns trabalhos cuja metodologia adotada para os estudos urbanos é o Planejamento da Paisagem. Dentre os autores que trabalham nessa linha e serão citados a seguir destacam-se: KIEMSTEDT, *et al.*, (1998); CAVALHEIRO e DEL PICHIA, (1992); McHARG, (1971); GOMEZ OREA, (1978); NUCCI, (1996 e 2001); MATEO RODRIGUEZ, (2000); FÁVERO, (2007).

## 2.2 PLANEJAMENTO DA PAISAGEM

O objetivo maior desse capítulo é apresentar o Planejamento da Paisagem como uma importante ferramenta voltada aos estudos de planejamento do espaço em várias escalas. Dessa forma, inicia-se a partir de um breve histórico acerca do Planejamento da Paisagem, sua origem, sua importância na legislação ambiental alemã, até chegar a definições, conceitos e metodologias desenvolvidas por autores que o utilizam como base para seus estudos. Nesse ínterim, destaca-se a metodologia proposta por NUCCI, (1996, 2001) para a determinação da qualidade ambiental urbana.

O Planejamento da Paisagem em sua origem voltava-se mais para o lado estético propriamente dito, ou seja, o embelezamento da paisagem. Com o advento da Revolução Industrial, a aceleração e o aumento da exploração dos recursos naturais aliado ao crescimento desordenado das cidades, o planejamento volta-se mais para a valorização e preservação da natureza. Segundo Kiemstedt, *et al.*, (1998) “nessa época surgem na Alemanha os movimentos de retorno à natureza, contra a industrialização.”

Após a 2ª Guerra Mundial, o Planejamento da Paisagem torna-se uma importante ferramenta na reconstrução da Alemanha. Combina-se a tradicional “Arquitetura da Paisagem”, voltada ao desenho e à estética, com a preocupação em torno da proteção dos recursos da natureza.

Durante as décadas de 50 e 60, o acelerado crescimento econômico do pós-guerra na Alemanha acentua a degradação da paisagem natural e a exploração dos seus recursos (ampliação das atividades agrícolas, industriais e da urbanização). Tentando minimizar esses impactos, cria-se um conjunto de leis com o objetivo de defender os interesses ecológicos. Entretanto, de acordo com a economia neoclássica<sup>1</sup>, os interesses econômicos ainda eram os que prevaleciam.

O grande objetivo do Planejamento da Paisagem na Alemanha nesse período (década de 60) era combater a degradação da natureza e controlar as desigualdades crescentes entre cidade e campo. Em relação a esse fato, Nucci, (1996) relata com base em Kiemstedt e

---

<sup>1</sup> Segundo os economistas neoclássicos, o progresso técnico poderia superar a carência ou baixa disponibilidade de recursos naturais. Os problemas ambientais seriam resultado de um reduzido desenvolvimento do mercado, onde a solução seria a atribuição de preços aos recursos naturais e à poluição (conforme a carência de recursos e a quantidade de detritos gerados). Ainda defendiam como solução para a crise e para a superpopulação, o aumento da produção e o incentivo ao consumo. (MARTINEZ ALIER, 1998; LEFF, 2000; FOLADORI, 2001; LEFF, 2001a e 2001b; ROMEIRO, 2003; DALY, 2005 *apud* FÁVERO, 2007).

Gustedt, (1990) que: “Essa situação levou a uma campanha em meados da década de 60 para se definir o Planejamento da Paisagem como contribuição ecológica e de design para o planejamento do espaço, com a definição de três áreas de concentração: Manejo da Paisagem (*Landschaftspflege*) na zona rural, Planejamento de Espaços Livres (*Grünordnung*) em zona urbana e Proteção da Natureza (*naturerschutz*).”

A definição de Planejamento da Paisagem integrou ecologia e design em estudos interdisciplinares, sendo fundamental para a consolidação de programas e trabalhos científicos dentro das universidades alemãs (Quadro 1).

QUADRO 1 – ECOLOGIA DA PAISAGEM NAS UNIVERSIDADES DA ALEMANHA NA DÉCADA DE 1970

<i>Local</i>	<i>Ligação com</i>	<i>Líder</i>	<i>Área</i>
Universidade Técnica de Aachen	Faculdade de Arquitetura	W. Pflug	Planejamento da Paisagem
Universidade Técnica de Hanover	Instituto de Cuidados com a Paisagem e Proteção da Natureza	Buchwald e Langer	Teoria e método, planejamento regional, conservação da natureza e recuperação da paisagem.
Universidade Técnica de Berlim	Instituto de Construção da Paisagem e Arte de Jardins	Kiemstedt	Desenvolvimento e aplicação da informática
	Departamento de Botânica Aplicada	Bornkamm e Grün; Sukopp	Ecologia urbana, gestão de reservas naturais, proteção de espécies, bioindicadores, planejamento e gestão da paisagem
Universidade de Münster	Instituto de Geografia	Schreiber: Cont. da linha de Troll	Teoria e método, conservação, planejamento e proteção, classificação e ordenamento da paisagem
Universidade Técnica de Munique/Weihenstephan	Faculdade de Agricultura, Instituto de Botânica e de Cuidados com a Paisagem	W. Haber	Interação entre urbano e rural, uso da terra e estrutura da paisagem, proteção da natureza, biótopos, bioindicadores e avaliação, planejamento de regiões, modelos cibernéticos e matemáticos, educação.

FONTE: Naveh e Lieberman (1984); Zoneveld e Forman (1990). Org: Edgar Schmidt, 2009



A década de 70, marcada por grandes eventos de interesse ecológico (conferências mundiais, ação de ONGs, publicações científicas de interesse ambiental e principalmente a nova visão econômica<sup>2</sup>), exerceram forte influência na legislação ambiental alemã.

O “Ato Federal de Proteção da Natureza” (*Bundesnaturschutzgesetz*) e os Atos Estaduais de Proteção da Natureza, responsáveis pela regulamentação das leis federais, representam a legislação mais importante para o Planejamento da Paisagem na Alemanha.

Segundo Kiemstedt *et al.* (1998), o Planejamento da Paisagem seria um instrumento de proteção e desenvolvimento da natureza com o objetivo de salvaguardar a capacidade dos ecossistemas e o potencial recreativo da paisagem como partes fundamentais para a vida humana. Suas metas seriam:

- a) salvaguardar a diversidade animal e vegetal e suas biocenoses por meio do desenvolvimento de uma rede interligada de áreas protegidas, renaturalização de cursos d' água, revegetação, reflorestamento, etc. Nesse item, a Cartografia de Biótopos é a parte mais importante nesta tarefa de proteção de espécies e biótopo;
- b) salvaguardar as paisagens, seus elementos e os espaços livres em áreas urbanas para fornecer a oportunidade de contato contemplativo e recreativo na natureza em contraste com as atividades recreativas comerciais, sendo que essas áreas precisam ser designadas e protegidas do impacto visual, dos ruídos e da poluição;
- c) salvaguardar o solo, a água e o clima por meio da regulamentação de seus usos e regeneração dos recursos, controle do escoamento superficial, da permeabilidade dos solos, dos aquíferos e da poluição usando a vegetação como forma de controle;
- d) definir recomendações sobre a qualidade da natureza e das paisagens, e metas de qualidade ambiental como subsídio à avaliação de impactos ambientais.

Com base no conceito citado, entende-se que o Planejamento da Paisagem busca proteger a natureza em áreas urbanizadas ou não e ao mesmo tempo aproveitar seu potencial para melhorar a qualidade de vida das pessoas ao ofertar o lazer e a recreação em contato com

---

<sup>2</sup> A economia ecológica defende que os problemas ambientais são derivados da contradição entre recursos naturais finitos e sociedade consumista de crescimento econômico ilimitado. Propõe a definição coletiva de limites para o consumo de bens e serviços da natureza (critérios, condições e normas limitados pela capacidade de suporte do meio físico). As perdas na natureza podem ser catastróficas, onde tecnologia alguma seria capaz de reverter tal processo. (MARTINEZ ALIER, 1998; FOLADORI, 2001; LEFF, 2001a; ROMEIRO, 2003 *apud* FÁVERO, 2007).

a natureza. A partir do uso dessa metodologia, reforça-se a visão ecológica e valoriza-se a interdisciplinaridade no planejamento. Também é importante considerar que o Planejamento da Paisagem é uma ferramenta inovadora, porém, fundamental para o estudo do planejamento do espaço em diferentes níveis e escalas (Tabela 1).

TABELA 1 – NÍVEIS DE PLANEJAMENTO NA ALEMANHA

<i>Planning levels</i>	<i>Comprehensive planning</i>	<i>Landscape planning</i>	<i>Scale</i>
Federal	Federal development plan		
State	State land development programs / plan	Scape program	1:1.000.000 A 1:500.000
Region: administrative district county	Regional plan	Regional landscape plan	1:50.000 A 1:25.000
Communiy / Town	Land use / Master plan	Local landscape plan urban open space plan	1:10.000 A 1:5.000  1:1.000
Site		“Construction plan”	

FONTE: Kiemstedt e Gustedt (1990). Modificada por João Carlos Nucci, 1996

Em relação à importância dos estudos em escalas maiores, muitas cidades alemãs trabalham em escalas grandes (1:5.000, 1:10.000 e no máximo 1:50.000), identificando as unidades de paisagem urbanas e chamando-as de biótopos urbanos (CAVALHEIRO e DEL PICHIA, 1992). Esses biótopos urbanos, até 1990 já haviam sido identificados, diagnosticados e cartografados em mais de 150 cidades alemãs (SUKOPP, 1990 *apud* CAVALHEIRO e DEL PICHIA, 1992).

No Brasil, o Planejamento da Paisagem foi apresentado em aulas ministradas pelo Profº. Drº. Felisberto Cavaleiro do Departamento de Geografia da FFLCH/USP em 1987. A partir da exposição dessa metodologia, começam a surgir pesquisadores interessados em desenvolver estudos em Ecologia e Planejamento da Paisagem no Brasil. Contudo, os estudos em área urbana que utilizam escalas maiores ou iguais a 1:10.000 ainda são raros, embora necessários à um adequado planejamento urbano.

No campo da Ecologia e Planejamento da Paisagem, McHarg, (1971) propõe uma metodologia que busca inserir os fatores naturais (clima, hidrologia, geologia e solo) no

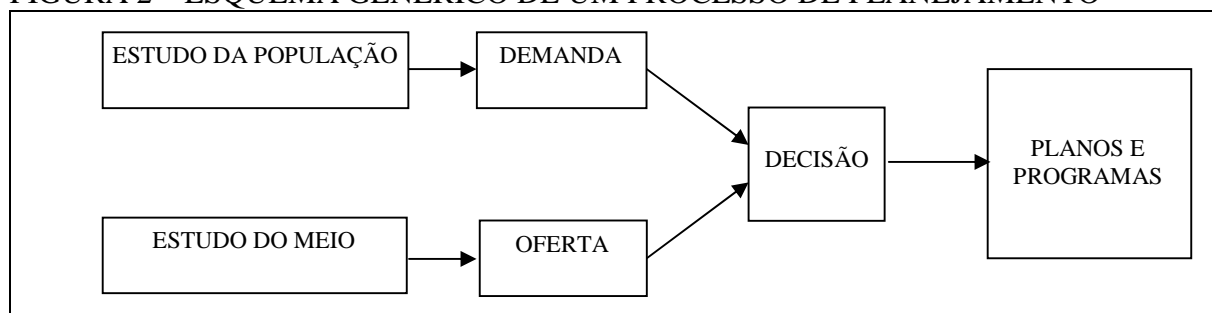
planejamento. O mapeamento desses fatores e a sua combinação (em cores e tons) teria por objetivo indicar a susceptibilidade do solo a certos usos, bem como, as áreas onde mais de um uso poderia ser suportado. Essa preocupação em relação à susceptibilidade do solo a certos usos também está presente em Tricart (1977): “(...) a organização ou reorganização do território exige um diagnóstico preliminar. Preliminarmente ao estudo do zoneamento, torna-se necessário conhecer as aptidões dos terrenos para construção, principalmente as limitações por eles impostas (...)”.

Para Mateo Rodriguez (2000), o planejamento envolve as seguintes fases:

- a) organização: definição dos objetivos, elaboração do roteiro de pesquisas e delimitação da área de estudo;
- b) inventário dos condicionantes naturais, geográficos e sócio-econômicos;
- c) análise das paisagens naturais e culturais e seus respectivos usos;
- d) diagnóstico geoecológico, diagnóstico do uso das paisagens e diagnóstico integrado;
- e) prognóstico: utilização de modelos de planejamento em diferentes cenários alternativos, definição de estratégias de gestão;
- f) execução: implantação do planejamento elaborado.

Gomez Orea (1978), ao planejar a localização dos usos para Madri cria um conceito conhecido por “*capacidade de acogida del territorio*”, significando a capacidade do território em tolerar determinados usos, sem comprometer ou causar danos irreversíveis aos limites suportáveis. Dessa forma, o planejamento estaria estruturado obedecendo a duas linhas paralelas, ou seja, a demanda, que representa os anseios econômicos e sociais da população, e a oferta, que estuda a capacidade do meio físico em atender a procura (Figura 2).

FIGURA 2 – ESQUEMA GENÉRICO DE UM PROCESSO DE PLANEJAMENTO



FONTE: Gomez Orea (1978) Org.: João Carlos Nucci, 2001

Gomez Orea (1978) resume uma seqüência sumária de um processo de planejamento do meio físico:

a) Dimensão física da planificação (oferta) e b) Descrição da seqüência:

- estabelecimento dos objetivos;
- inventário das características físicas, biológicas, perceptivas e culturais do território. Os dados são expressos em mapas. O inventário resulta, assim, em mapas temáticos;
- valoração dos temas inventariados em termos de sua qualidade ou grau de excelência intrínseco;
- predição que consiste na relação: uso x território, quer dizer, é o comportamento do território supondo que sobre ele se estabeleça qualquer dos usos em questão. Tal relação tem uma dupla vertente: impacto (mudança de valor dos recursos diante de sua dedicação ao uso concreto) e a aptidão (expressão do potencial de cada recurso para cada uso).

O Planejamento da Paisagem também preocupa-se em classificar as diversas paisagens existentes com base em sua homogeneidade, buscando uma melhor compreensão das mesmas (GOMEZ OREA, 1978).

Em Madri, as unidades homogêneas foram delimitadas com base em duas variáveis: geomorfologia e vegetação (GOMEZ OREA, *op. cit.*). Critério semelhante para delimitar unidades homogêneas é encontrado em Delpoux (1974) “(...) unidade elementar de paisagem-fração da crosta terrestre que pode ser qualificada de homogênea pelo suporte e pela cobertura simultaneamente”. Entretanto, no planejamento restritivo as unidades homogêneas são delimitadas levando-se em conta apenas uma variável, ou seja, a variável de maior relevância em relação aos objetivos (GOMEZ OREA, 1978).

Troppmair (2004) acredita que para se classificar áreas muito limitadas, deve-se utilizar subdivisões como geofácies ou geótopos. No entanto, Monteiro (2000) defende a substituição dos termos utilizados para todos os níveis escalares pelo termo “unidade de paisagem”, sempre acompanhado da escala.

As unidades de paisagens podem ser alcançadas por meio do cruzamento de cartas temáticas. O resultado seria uma classificação em áreas homogêneas, valorizando ou não algumas características da paisagem (GOMEZ OREA, 1978).

O método de cruzamento de cartas temáticas visando o estabelecimento de áreas

homogêneas já vem sendo adotado em estudos urbanos no Brasil. A metodologia desenvolvida por Nucci (2001) para a determinação da qualidade ambiental urbana, fundamentada no Planejamento da Paisagem é uma realidade que vem sendo aplicada em dissertações de mestrado e artigos científicos publicados em simpósios e congressos no país.<sup>3</sup> Dentre os principais objetivos da metodologia, destaca-se a espacialização dos atributos negativos encontrados no meio físico, resultado do intenso processo de urbanização, que, dependendo da disposição e/ou concentração, comprometem a qualidade ambiental urbana.

Segundo Cavalheiro (2004), todo planejamento da paisagem deve sofrer periódicos ajustes e sempre ser reavaliado, considerando as “novas condições dos aspectos pertinentes às dimensões ecológica e social”. Além disso, o planejamento da paisagem deve conter planos de diferentes conteúdos, intenções e escalas espaciais, a exemplo da Figura 3.

FIGURA 3 – OPERACIONALIDADE NO PLANEJAMENTO DE ESPAÇOS LIVRES

Operacionalidade no Planejamento de Espaços Livres					
Projeto de Instalação de Esp. Livres		Planejamento de Estruturas de Espaços Livres		Planejamento de Sistemas de Esp. Livres	
Designação do Plano	Projeto de Esp. Livres incl. Detalhes	Plano de Conjunto de Espaços Livres	Plano de Tipos de Espaços Livres	Plano de Sistemas de Espaço	Modelo de Desenvolvimento de Espaço I
Conteúdo	Localização e ordenamento de Espaços Livres	Localização de diferentes tipos de Espaços Livres em Quadras, Quarteirões ou conjuntos	Localização de um tipo de Espaços Livre em Comunidades Urbanas	Localização de Áreas a não serem construídas nas comunidades urbanas e Municípios	Localização de Áreas a não serem construídas no Município e na Região
Intenção	Representação do Projeto e Fundamentos para a construção	Delimitação de Região de Projeto	Delimitação das Regiões Deficitárias	Representação das Disparidades	Delimitação de Espaços a serem e não construídos
Escalas Espaciais	1 : 5 a 1 : 500	1 : 500 a 1 : 10.000	1 : 10.000 a 1 : 20.000	1 : 20.000 a 1 : 50.000	1 : 50.000 a 1 : 100.000
Temporais	+ congelada Jardins Chácaras	reavaliação			
Exemplos	Pátio de Escolas Parques Cemitérios Camping etc	Situação de Espaços Livres em Quarteirões Deteriorados, conjuntos residenciais modernos etc.	Plano de Play-Grounds Plano de Áreas p/ esporte Plano de “Kleingarten” Plano de Cemitérios Regiões p/ Cons. da Nat. Áreas de Prot. Ambiental	Plano de Áreas Livres de Hamburg Plano Paisagístico de Salzburg Ordenamento do verde de Hannover	Modelo da faixa de Associação de Assentamentos Urbanos do Ruhr Modelo do “Greenbelt” de Londres Modelo da faixa Hamburgo-Munique
Fonte: Gröning, 1976		Org.: Cavalheiro, F. , 2001			

<sup>3</sup> CAMARGO e AMORIM (2005), BUCCHERI F. (2006), LIMA (2007), BEZERRA (2007), UGEDA JÚNIOR (2007), PEREIRA (2007), SCHMIDT *et al* (2005), NUCCI *et al* (2005).

## 2.3 URBANIZAÇÃO E QUALIDADE AMBIENTAL

A urbanização é uma das provas de que o homem é capaz de grandes transformações nas paisagens, porém, essas transformações acontecem em detrimento da qualidade ambiental, trazendo consequências negativas ao meio natural e à qualidade de vida do homem urbano.

O intenso processo de urbanização, com conseqüente impermeabilização do solo, verticalização das construções, canalização de rios, diminuição da cobertura vegetal e aumento da poluição em geral, torna-se o grande responsável pela diminuição da qualidade ambiental nas áreas mais populosas do planeta. Segundo Santos (2004) essas atividades humanas exercem pressão sobre o ambiente, alterando a quantidade e a qualidade de recursos naturais, ou seja, mudando seu estado e afetando sua qualidade.

Segundo Monteiro (1987) as pressões exercidas pela concentração da população e de atividades geradas pela urbanização e industrialização, concorrem para acentuar as modificações do meio ambiente, com o comprometimento da qualidade de vida. Mota (1999) destaca que as alterações que o homem moderno vem introduzindo no ambiente têm acontecido de forma rápida e variada, não permitindo, muitas vezes, que haja a recuperação normal da natureza.

Transformar a natureza para satisfação das necessidades humanas é um processo inevitável de importância vital. Entretanto, segundo Fávero, *et al.* (2004), “(...) essa transformação quando feita pensando-se apenas no maior lucro direto e imediato, baseada na crença no avanço tecnológico e sem um planejamento com visão sistêmica, provoca profundas modificações nos sistemas naturais, com consequências indesejáveis.”

Buscando uma proposta para minimizar os impactos da urbanização sobre a natureza, um dos ensinamentos do Prof. Dr. Felisberto Cavaleiro destaca que primeiro deve-se tirar partido do que a natureza pode oferecer no tocante à auto regulação, para então estudar quais devem ser as tecnologias mais compatíveis a serem utilizadas (NUCCI, 1998). Entretanto, o planejamento atual ainda prioriza as medidas de ordem tecnológica, desprezando o ordenamento da paisagem e contribuindo para que as cidades tenham um crescimento acima da capacidade de suporte da natureza (MARCUS e DETWYLER, 1972).

Dias (2002) propõe um método chamado Análise da Pegada Ecológica, cujo objetivo é estabelecer as relações de dependência entre o ser humano, suas atividades e os recursos naturais necessários para sua manutenção (Quadro 2).

## QUADRO 2 – DETALHES DA CONSTRUÇÃO DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA PEGADA ECOLÓGICA

A análise da Pegada Ecológica (*Ecological Footprint Analysis*) desenvolvida por Wackernagel e Rees (1996), é um instrumento que permite estimar os requerimentos de recursos naturais necessários para sustentar uma dada população, ou seja, quanto de áreas produtivas naturais são necessárias para sustentar o consumo de recursos e assimilação de resíduos de uma dada população humana.

Deve-se levar em conta que tais áreas são necessárias para produzir recursos, para assimilar resíduos e para desempenhar diversas funções de suporte da vida, muitas delas, ainda desconhecidas. Considera-se também que, por questão de simplificação do modelo, não se incluem as áreas necessárias para a manutenção de outras espécies.

Em princípio os seres humanos poderiam dispor de 8,9 bilhões de hectares para desenvolver suas atividades, porém desse total subtraem-se 1,5 bilhões das áreas sob proteção ambiental (destinadas à preservação e para promover serviços de suporte da vida) restando 7,4 bilhões de hectares de terras ecologicamente produtivas que vem diminuindo de forma abrupta desde o século passado (tabela abaixo).

Anos	1900	1950	1995
Terras ecoprodutivas disponíveis <i>per capita</i> (mundo) (ha)	5,6	3,0	1,5
Terras apropriadas <i>per capita</i> (países ricos) (ha)	1,0	2,0	3,0-5,0

As estimativas dos autores sugerem que as áreas das cidades atuais estão com ordens de magnitudes maiores do que as áreas fisicamente ocupadas por elas, porquanto, sobrevivem de recursos e serviços apropriados dos fluxos naturais ou adquiridos por meio do comércio de todas as partes do mundo. Portanto, a pegada ecológica também representa a apropriação da capacidade de suporte da população total.

Logo, a pegada ecológica termina demonstrando a dependência contínua da humanidade aos recursos da natureza, ao revelar quanto de área da Terra é necessário para manter uma certa população, com um certo estilo de vida, indefinidamente.

A atual pegada ecológica de um cidadão americano típico é de 4-5 ha, e representa cerca de três vezes mais a área que lhe cabe na divisão global (estimada em 1,1 hectares *per capita* no ano de 2000). Na verdade, se todos os habitantes da Terra vivessem como a média dos(as) americanos(as), seriam necessários mais três planetas para sustentar a vida humana.

Se a população mundial continuar a crescer e chegar aos 10 bilhões de habitantes em 2040, como previsto, cada ser humano terá apenas 0,9 ha de terra ecoprodutiva (assumindo que não haja mais degradação do solo!). Viver sob tais condições pode significar a absoluta inviabilidade ou desmonte da forma atual de organização e estrutura da sociedade humana. A pegada ecológica da humanidade como um todo deve ser menor do que a porção da superfície do planeta ecologicamente produtiva.

A tabela abaixo apresenta comparativamente a pegada ecológica (PE - em hectares *per capita* - ha/p) de alguns países atuais, com suas respectivas terras ecologicamente produtivas (TED - ha/p) e o déficit ecológico (DE - em ha/p) que apresentam.

País	PE	TED	DE	País	PE	TED	DE
Alemanha	5,3	1,9	-3,4	Estados Unidos	10,3	6,7	-3,6
<b>Brasil</b>	<b>3,1</b>	<b>6,7</b>	<b>3,6</b>	Índia	0,8	0,5	-0,3
Canadá	7,7	9,6	1,9	Japão	4,3	0,9	-3,4
Chile	2,5	3,2	0,7	México	2,6	1,4	-1,2
China	1,2	0,8	-0,4	Reino Unido	5,2	1,7	-3,5
Colômbia	2,0	4,1	2,1	Suíça	5,0	1,8	-3,2
Espanha	3,8	2,2	-1,6	Venezuela	3,8	2,7	-1,1

FONTE: DIAS (2002 e 2005) *apud* FÁVERO (2007). Org: FÁVERO, 2005

Com base no quadro 2 é possível observar que, dentre os países comparados em termos de pegada ecológica e terras ecologicamente produtivas, a maior parte dos países (principalmente os desenvolvidos) apresentam déficit ecológico, ou seja, necessitam para sua manutenção de áreas ecologicamente produtivas maiores do que as que possuem.

Em relação às tomadas de decisões envolvendo a interferência do homem na natureza, Sachs (1986) destaca que “(...) temos a responsabilidade de fazer que a vida futura de nosso planeta não seja comprometida por decisões irreversíveis, por efeitos negativos cumulativos da poluição, da dispersão de calor e da exaustão de recursos.”

Atualmente as políticas públicas estão voltadas mais para os parâmetros éticos, sociais e econômicos, apesar de os fatores ambientais desempenharem papel relevante na qualidade de vida das pessoas (ROCHA, 1991). Da mesma forma, o planejamento do uso da terra tem ignorado as questões ambientais, priorizando apenas os fatores econômicos. Com isso, a população urbana acaba se beneficiando com as oportunidades sociais e culturais oferecidas nas cidades, porém convivendo com um ambiente que a cada dia se torna mais deteriorado. Nesse ínterim, Leite (1994) defende que a paisagem não pode ser planejada de acordo apenas com prioridades econômicas rigorosas que levam à perda dos valores ambientais.

Em relação à qualidade ambiental, Flores *et al.* (1998) afirmam que é o paradigma atual dos profissionais do planejamento e dentro deste paradigma, a incorporação do conhecimento ecológico é considerada como uma estratégia para se proteger e restaurar os serviços e recursos da natureza.

Muitos países já estão utilizando em seu planejamento urbano a estratégia de identificação da qualidade ambiental. Embora exista uma série de publicações científicas e conseqüentemente metodologias para determinar a qualidade ambiental, o questionamento ainda é sobre quais os fatores, se há uma qualidade mínima tolerada e principalmente quais os métodos e técnicas de mapeamento e avaliação da qualidade ambiental (VAN KAMP *et al.* 2003).

Segundo Pauleit e Duhme (2000), para o contexto do sistema de planejamento alemão, os princípios da sustentabilidade precisam ser introduzidos nas estratégias de desenvolvimento urbano no nível do uso da terra (escalas de 1:5.000 a 1:10.000) e Master Plan (escalas de 1:500 a 1:1.000), e que critérios e padrões de qualidade ambiental, aplicados para diferentes tipos de uso da terra, poderiam fornecer subsídios para o planejamento e para um desenho inovador em um nível mais detalhado.

Nesse ínterim destaca-se que NUCCI (1996, 2001) realizou o levantamento do uso e



da ocupação da terra, considerando também o gabarito das edificações, em escalas entre 1:2.000 e 1:10.000 contrapondo-se ao levantamento executado em 1991 pela Prefeitura do Município de São Paulo que utilizou escalas menores de 1:50.000 para propor as zonas adensáveis do município.

Richter e Böcker (1998 *apud* NUCCI *et al.*, 2005) colocam que os critérios de qualidade ambiental relacionam-se com várias disciplinas (conservação da natureza, climatologia, ciência do solo, etc), mas essas disciplinas estão alocadas em diferentes departamentos administrativos das prefeituras municipais. Esses autores enfatizam, então, a importância de se trabalhar com um conceito compreensivo que considere a sinergia potencial entre conservação da natureza, conservação da flora e da fauna, conservação do solo, funções climáticas, e as necessidades da população em relação à recreação e relaxamento em contato com a natureza.

Breuste e Wohlleber (1998 *apud* NUCCI *et al.*, 2005) defendem que a elaboração de objetivos para se alcançar a qualidade ambiental constituem o primeiro passo importante na Agenda 21 Local e que Leipzig é uma das primeiras cidades da Alemanha a ter objetivos concretos de qualidade ambiental na abordagem do desenvolvimento das cidades, sendo que as metas vão desde a proteção de biótopos e espécies até o suporte para o contato da população com a natureza, devendo-se considerar, como medidas para o desenvolvimento da paisagem urbana, a promoção para o contato e aceitação da natureza; a proteção da natureza e paisagem como companheiras dos usuários e uma rede de espaços livres.

No Brasil, o Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001) exige a regulação do uso da propriedade urbana em prol do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental, com base na utilização de mecanismos que procurem corrigir distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente, procurando o ordenamento e controle do uso do solo, de forma a se evitar, por exemplo, a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes, a poluição e a degradação ambiental. Além disso, a Lei exige uma preocupação com a proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído.

No Art 37º o Estatuto da Cidade implanta o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) que será executado de forma a contemplar os efeitos positivos e negativos quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades, incluindo a análise, no mínimo, das questões referentes ao adensamento populacional, aos equipamentos urbanos e comunitários, ao uso e ocupação do solo, à geração de tráfego, à ventilação e iluminação e a

paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.

O governo do presidente Lula, em seu Plano Plurianual 2004-2007, inclui como um de seus mega objetivos a melhoria da gestão e qualidade ambiental, associada à conservação e uso sustentável dos recursos naturais, com justiça ambiental (CARRERA, 2005).

Para Votsmeier (1998 *apud* NUCCI *et al.*, 2005) as metas de qualidade ambiental devem se basear nos princípios da sustentabilidade (incluindo proteção do ambiente a longo prazo), e devem procurar sempre uma postura preventiva por natureza, e que a discussão sobre sustentabilidade (Agenda 21 Local) tem colocado a necessidade de se desenvolver indicadores apropriados para monitoramento.

Van Kamp *et al.* (2003) ao discutirem alguns conceitos e definições para qualidade de vida e sustentabilidade, citaram também algumas definições para qualidade ambiental (Quadro 3).

#### QUADRO 3 – EXEMPLOS DE DEFINIÇÕES PARA QUALIDADE AMBIENTAL

- ✓ “um ambiente de alta qualidade expressa um sentido de bem estar e satisfação para a população através de características que podem ser físicas, sociais ou simbólicas” (LANSIN e MARANS, 1969).
- ✓ “qualidade ambiental é um assunto complexo envolvendo percepções subjetivas, atitudes e valores que variam entre grupos e indivíduos” (PORTEOUS, 1971).
- ✓ “qualidade ambiental é o resultado da qualidade das partes componentes de uma dada região, ainda mais quando a soma das partes é a percepção do local como um todo. As partes componentes (natureza, espaço aberto, infra-estrutura e recursos naturais), cada um tem suas próprias características e qualidades parciais” (RMB, 1996).
- ✓ “qualidade ambiental pode ser definido como uma parte essencial do largo conceito de qualidade de vida, as qualidades básicas como, saúde e a segurança em combinação com aspectos como confortável e atrativo” (RIVM, 2002).

FONTE: VAN KAMP *et al.* (2003). Org: Edgar Schmidt, 2009

Nucci (1998), com base no “Planejamento da Paisagem” desenvolveu um método de espacialização e avaliação da qualidade ambiental que busca diagnosticar a capacidade que o ambiente tem para acolher os diferentes usos do solo de acordo com a qualidade ambiental que apresenta podendo ser feita com base no estudo de variáveis (uso do solo, poluição, espaços livres, verticalidade das edificações, enchente, densidade populacional e cobertura vegetal) e suas inter-relações. Essas variáveis serão discutidas nos itens a seguir.

### 2.3.1 Cobertura vegetal

A vegetação urbana encontrada na forma de arborização de calçadas, nos canteiros que acompanham o sistema viário, nos quintais, nas praças e parques, tem sido convencionalmente considerada apenas para fins de valorização visual das cidades (ATTWELL, 2000). Entretanto, a vegetação representa uma necessidade que extrapola um valor meramente sentimental ou estético (MONTEIRO, 1976) desempenhando importantes funções nas áreas urbanizadas no que se refere à qualidade ambiental (Quadro 4) (LOMBARDO, 1990).

**QUADRO 4 – FUNÇÕES DA VEGETAÇÃO NO ESPAÇO URBANO**

<i>COMPOSIÇÃO ATMOSFÉRICA</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ação purificadora por fixação de poeiras e materiais residuais;</li> <li>- Ação purificadora por depuração bacteriana e de outros microorganismos;</li> <li>- Ação purificadora por reciclagem de gases através de mecanismos fotossintéticos;</li> <li>- Ação purificadora por fixação de gases tóxicos.</li> </ul>
<i>EQUILÍBRIO SOLO-CLIMA-VEGETAÇÃO</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Luminosidade e temperatura: a vegetação ao filtrar a radiação solar, suaviza as temperaturas extremas;</li> <li>- Umidade e temperatura: a vegetação contribui para conservar a umidade do solo, atenuando sua temperatura;</li> <li>- Redução na velocidade do vento;</li> <li>- Mantém as propriedades do solo: permeabilidade e fertilidade;</li> <li>- Abrigo à fauna existente;</li> <li>- Influencia no balanço hídrico.</li> </ul>
<i>NÍVEIS DE RUÍDO</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amortecimento dos ruídos de fundo sonoro contínuo e descontínuo de caráter estridente, ocorrentes nas grandes cidades.</li> <li>- Quebra da monotonia da paisagem das cidades, causada pelos grandes complexos de edificações;</li> <li>- Valorização visual e ornamental do espaço urbano;</li> <li>- Caracterização e sinalização de espaços, constituindo-se em um elemento de interação entre as atividades humanas e o meio ambiente.</li> </ul>

FONTE: LOMBARDO (1990). Org: Edgar Schmidt, 2009

Cavalheiro *et al.* (1999) reforçam a importância da cobertura vegetal em ambiente urbano. Dentre as funções da vegetação acima citadas, acrescentam ainda: proteção das nascentes e mananciais, maior qualidade da água, possibilidade de fornecimento de alimentos, segurança, sombra na calçada, equilíbrio da umidade relativa do ar, etc.

Spirn (1995) reforça a importância da cobertura vegetal como filtro de poluição já que as árvores removem parte do monóxido de carbono e dos particulados emitidos pelo tráfego

de veículos. Nessa mesma linha, Milano (1984), defende que a arborização urbana, sendo corretamente utilizada, pode funcionar como uma barreira física, proporcionando a absorção ou reflexão das ondas sonoras.

Eckbo (1977) critica o tratamento que as árvores frequentemente vêm recebendo no meio urbano e destaca o alto grau de importância das mesmas para a qualidade ambiental: “(...) nas cidades, especialmente no centro, a vegetação é vista apenas como um elemento decorativo”. Para o planejamento urbano de algumas cidades, “(...) se as plantas fossem de plástico, não faria diferença nenhuma (...)”, já que não são reconhecidas por sua importância natural e suas funções no espaço urbano. “A árvore representa um indicador da saúde urbana, porque é mais sensível e vulnerável que as pessoas. Quando as árvores não estiverem se dando bem numa cidade, com certeza as pessoas não estarão melhores. Uma forma humana e sensata de planejamento urbano deveria considerar as árvores como parâmetro da vida das pessoas na cidade. Varrer as folhas não constitui um problema sério de limpeza pública, como tantas vezes se tem alegado.”

A vegetação nas cidades também pode servir como indicador de qualidade ambiental. Com base nessa afirmação, Troppmair (1977 *apud* CAVALHEIRO, 1991) destaca o caso dos líquenes, que quanto maior for sua cobertura e diversidade, além de indicarem que se está em presença de clima úmido, indicam ambiente não poluído. Segundo Branco (1995), “alguns líquens aboboreiras e plantas de cevada são também bons indicadores, sendo colocadas pelos pesquisadores em diferentes locais da cidade para constatação de efeitos inibidores sobre o seu desenvolvimento.”

Cavalheiro (*op. cit.*) cita outro exemplo de vegetação urbana típica que também entra no cômputo da cobertura vegetal, o caso das plantas ruderais (as que crescem sobre escombros), que, na verdade, nada mais são que as pioneiras dos ambientes urbanos, colonizando trincas de calçamento, terrenos baldios e outros.

A cobertura vegetal também é de fundamental importância para que haja um equilíbrio entre o solo e o clima, interferindo tanto no processo de absorção e escoamento das águas pluviais, como minimizando as altas temperaturas, tendo assim, um efeito positivo no balanço microclimático. Além disso, deve-se considerar o papel que a cobertura vegetal exerce na diminuição das enchentes, um grave problema que provoca transtornos à população (AMORIM, 2000).

Sobre o crescimento das árvores em meio urbanizado, é importante atentar que para uma planta se desenvolver com perfeito funcionamento dos seus processos fisiológicos é

preciso que ela encontre um ambiente favorável ao seu crescimento. Deste modo, Munoz (1985) afirma que “... factores como el clima, la luz, la humedad ambiental, la lluvia, la estructura y la textura del suelo, el pH, la fertilidad, la actividad de los microorganismos y la acción de otros seres vegetales y animales interactúan e inciden directamente en el desarrollo de las plantas”. Logo, a vegetação localizada em áreas densamente verticalizadas tende a sofrer redução de insolação direta, alterar valores microclimáticos e a umidade e circulação de ar, o que causa danos à comunidade vegetal de parques, praças ou bosques, visto que estes parâmetros têm influência direta no desenvolvimento de espécies vegetais e na vida animal associada (SCIFONI, 1994).

Embora a qualidade das espécies vegetais urbanas esteja comprometida em função do adensamento e da verticalização, é fundamental a manutenção dessa cobertura vegetal nas cidades. Cavalheiro *et al.* (1999) fornecem algumas sugestões, que poderiam ser consideradas como uma possível resposta para o problema levantado e, entre elas, se encontra a proposta de conceituação do termo “cobertura vegetal”, como a “projeção do verde em cartas planimétricas que pode ser identificada por meio de fotografias aéreas, sem auxílio de estereoscopia. A escala da foto deve acompanhar os índices de cobertura vegetal; deve ser considerada a localização e a configuração das manchas (em mapas). Considera-se toda a cobertura vegetal existente nos três sistemas de espaços (construídos, livres e de integração) e as encontradas nas Unidades de Conservação (que na sua maioria restringem o acesso ao público), inclusive na zona rural”.

Com relação ao índice de cobertura vegetal nas cidades, Oke (1973 *apud* LOMBARDO, 1985) estima que um índice na faixa de 30% seja o recomendável para proporcionar um adequado balanço térmico em áreas urbanas, sendo que áreas com índice de arborização inferior a 5% determinam características semelhantes às de um deserto. Para Sukopp *et al.* (1979) as áreas centrais das cidades podem ser consideradas como um “deserto de epífitas”, batizado por Douglas (1983) como “desertos florísticos.”

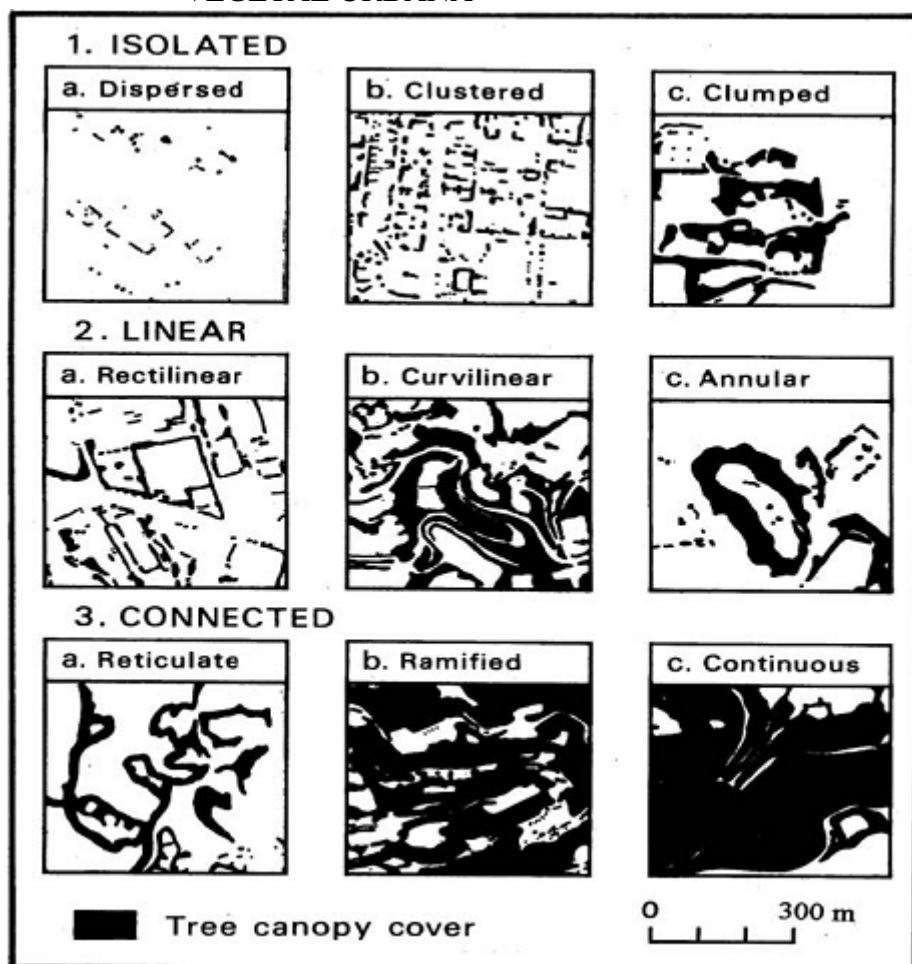
Estudos sobre vegetação urbana na Alemanha estabeleceram objetivos para a cobertura vegetal baseados nas melhores práticas executadas em Munique. Para as áreas residenciais de baixa verticalização a meta para Munique é de 50% de cobertura vegetal, sendo 25% de cobertura de árvores e arbustos, para área ocupada por complexo de apartamentos, a meta é de 30% de cobertura vegetal, sendo 15% para árvores e arbustos, para as áreas industriais, a meta é de 20% de cobertura vegetal com 10% para árvores e arbustos; portanto, para Munique, 50% de toda cobertura vegetal deveria ser constituída por floresta

(Pauleit e Duhme, 1995 *apud* ATTWELL, 2000).

Ainda sobre a quantificação, Nucci (2001) destaca que o índice não deve ser apresentado de forma isolada, mas sim acompanhado da distribuição espacial da cobertura vegetal, procedimento que poderá indicar a presença de desertos florísticos se a cobertura vegetal estiver concentrada em certos pontos do bairro.

Em relação à distribuição da cobertura vegetal e formas geométricas que esta pode vir a assumir, Jim (1989) mostra um estudo em Hong Kong, em que faz uma classificação dos tipos de configurações das manchas de cobertura vegetal, que ele chama de *Tree-canopy cover*, estudadas por meio de fotografias aéreas na escala de 1:8.000 (ano 1986) e verificação de campo com cartas nas escalas 1:2.500 e 1:5.000, reduzindo, posteriormente, os resultados para a escala 1:20.000 (Figura 4).

FIGURA 4 – ESQUEMA DE CLASSIFICAÇÃO PARA A COBERTURA VEGETAL URBANA



FONTE: JIM (1989)

Akbari *et al.* (2003) também enfatizam a necessidade de se classificar a cobertura vegetal com base na propriedade, se pública ou privada, bem como uma análise para se saber o quanto existe de vegetação arbórea, arbustiva ou herbácea, pois essa distribuição está relacionada com conforto térmico e qualidade do ar, podendo essa classificação ser realizada por meio de fotografias aéreas e verificação de campo.

Moura e Nucci (2005) destacam a importância de uma classificação qualitativa da cobertura vegetal para o planejamento urbano: “(...) a quantidade e a distribuição de suas categorias, ou seja, herbácea, arbustiva ou arbórea, estão relacionadas com conforto térmico, com a qualidade do ar, escoamento superficial, etc.” Segundo Nucci (1996): “(...) quando se fala em planejar com a natureza está se falando principalmente da vegetação. É a partir dela que muitos problemas serão amenizados ou resolvidos e, portanto, a cobertura vegetal, tanto em termo qualitativo como quantitativo e também sua distribuição espacial no ambiente urbano, deve ser cuidadosamente considerada na avaliação da qualidade ambiental.”

### 2.3.2 Espaços livres de edificação e áreas verdes

De acordo com a visão de Cavaleiro (2004), a cidade, observando-se o meio físico, é composta de três categorias de espaços:

- a) de integração viária (rede rodo-ferroviária, incluindo estacionamentos e calçadas para pedestres);
- b) espaços edificados (comércio, hospitais, residenciais, templos religiosos, armazéns, fábricas, etc, ou seja, áreas com construções acima do solo e não toda construção como, por exemplo, a infra-estrutura de praças e outros espaços livres que apresentam monumentos que podem ser considerados construções, mas não edificações);
- c) espaços livres de edificações (parques, praças, águas superficiais, solos expostos, gramados etc).

Cavaleiro *et al.* (1999) definem espaços livres de edificação como “espaços urbanos ao ar livre, destinado a todo tipo de utilização que se relacione com caminhadas, descanso, passeios, práticas de esporte, recreação e entretenimento em horas de ócio; os locais de passeios a pé devem oferecer segurança e comodidade com separação total da calçada em

relação aos veículos; os caminhos devem ser agradáveis, variados e pitorescos; os locais onde as pessoas se locomovem por meios motorizados não devem ser considerados como espaços livres. Os espaços livres podem ser privados, potencialmente coletivos ou públicos e podem desempenhar, principalmente, funções estética, de lazer e ecológico-ambiental, entre outras.”

A partir do conceito de espaços livres de edificação, Cavalheiro *et al.* (1999) definem como áreas verdes “um tipo especial de espaços livres onde o elemento fundamental de composição é a vegetação. Elas devem satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer. Vegetação e solo permeável devem ocupar, pelo menos, 70% da área; devem servir à população, propiciando um uso e condições para recreação. Canteiros, pequenos jardins de ornamentação, rotatórias e arborização não podem ser considerados áreas verdes, mas sim, “verde de acompanhamento viário”, que com as calçadas pertencem à categoria de espaços construídos ou espaços de integração urbana” (Figura 5).

Hardt (1995) conceitua áreas verdes urbanas como áreas livres da cidade, com características predominantemente naturais, sem levar em conta o porte da vegetação, são áreas onde predomina a permeabilidade, podendo haver o predomínio de vegetação rasteira ou uma vasta cobertura arbórea.

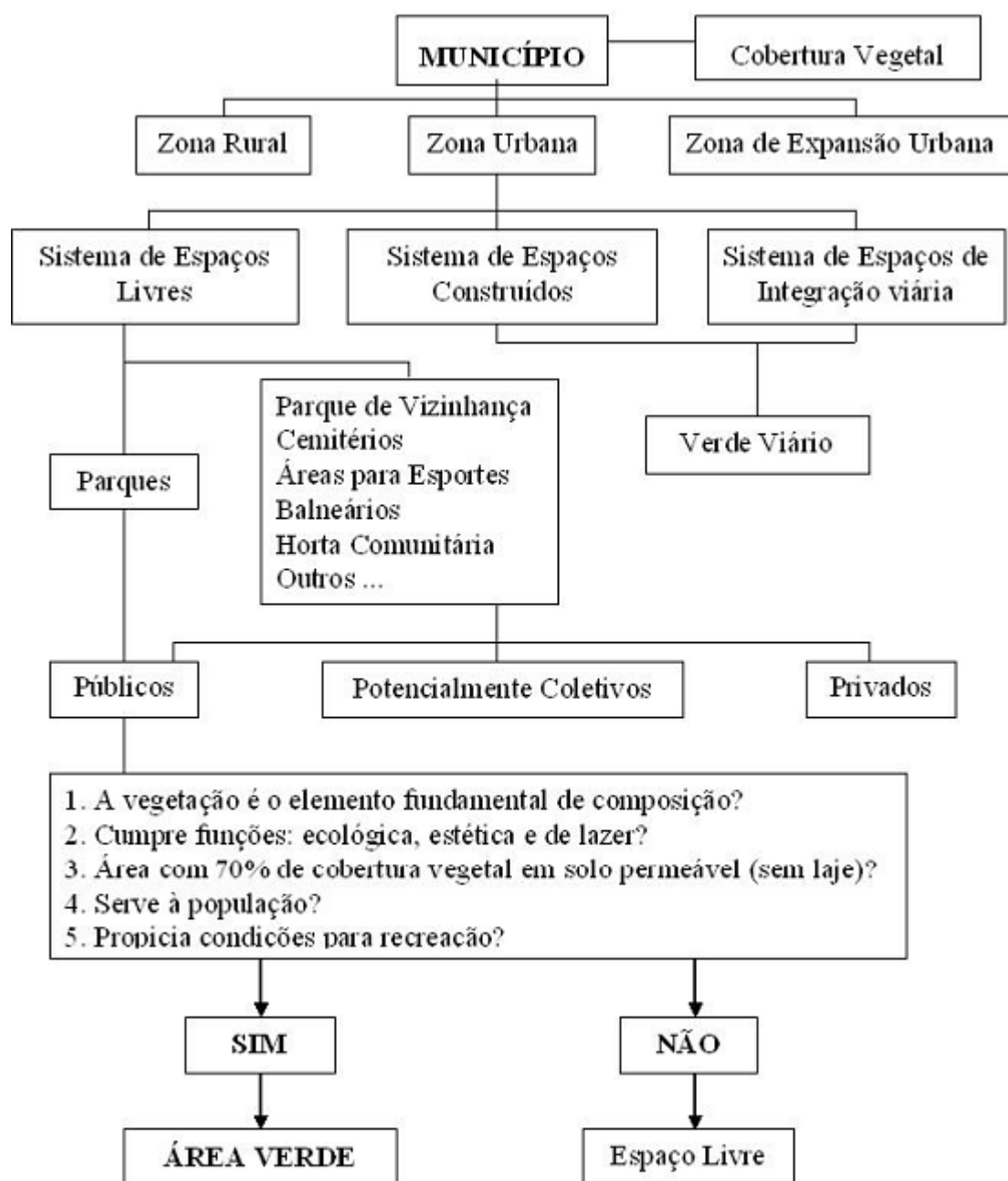
As áreas verdes que apresentam uma grande diversidade biológica contribuem para o bem estar físico e mental do homem urbano. Segundo Grey e Deneke (1986 *apud* MURPHY, 1997) as áreas verdes nas cidades contribuem para a redução das temperaturas ambiente. Grandes arbustos e árvores diminuem a velocidade do vento e a evaporação da umidade do solo. As plantas também são úteis na arquitetura, no controle da erosão, na proteção das bacias hidrográficas, no gerenciamento de efluentes líquidos, na redução da poluição sonora.

Mota (1999) associa as áreas verdes com as finalidades de recreação, proteção da erosão, preservação das margens de recursos hídricos, barreiras contra a poluição do ar e acústica, corredores de circulação do ar, entre outras, pode-se dotar um meio urbano de grandes áreas com vegetação, de excelente valor estético.

Segundo Medeiros (1971) as áreas verdes devem merecer particular cuidado, pois não só constituem fator de embelezamento, mas são básicas à preservação dos mananciais, servindo ainda para amenizar o clima e propiciar o necessário contato do homem com a natureza, protegendo-o dos ruídos do grande centro urbano.



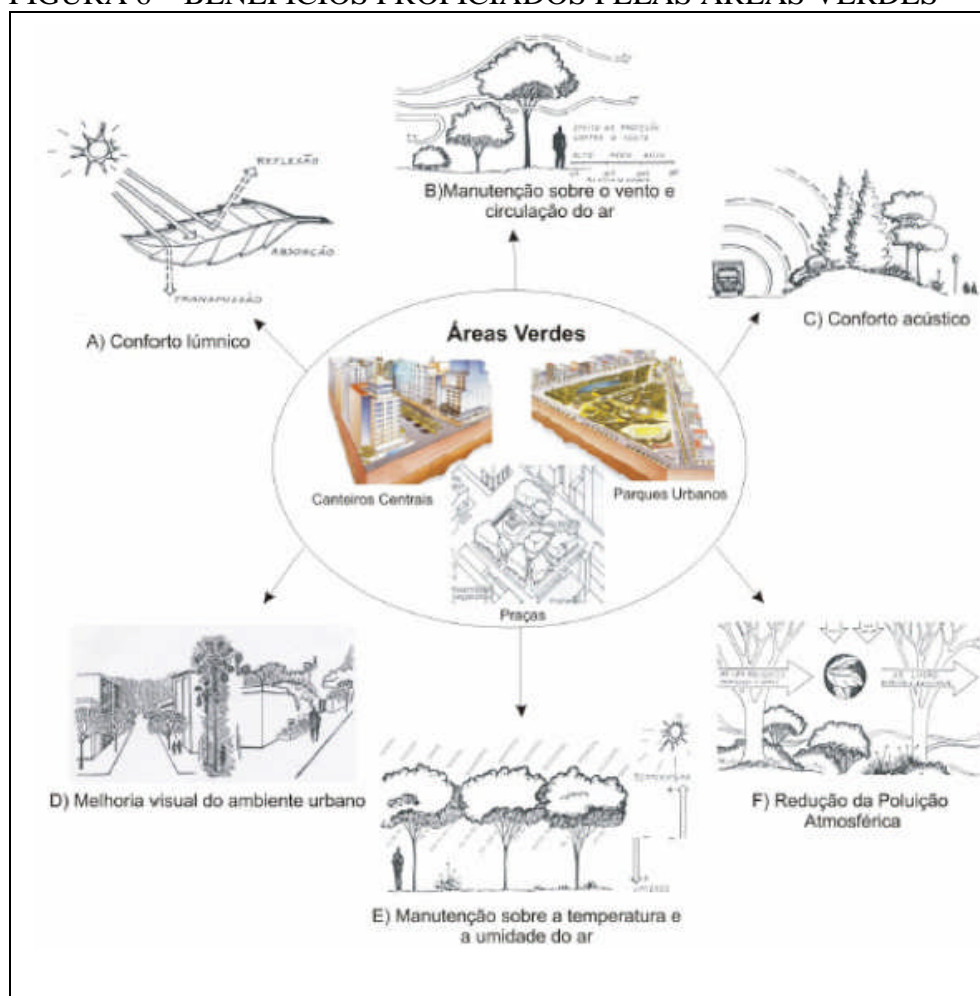
FIGURA 5 – ORGANOGRAMA DE CLASSIFICAÇÃO DO VERDE URBANO



FONTE: CAVALHEIRO et al. (1999). Org: João Carlos Nucci, 2004

Dentre os diversos benefícios proporcionados pelas áreas verdes, de acordo com a Figura 6, destaca-se: o conforto lúmnico, a manutenção sobre o vento e circulação do ar, o conforto acústico, melhoria visual do ambiente urbano, manutenção sobre a temperatura e a umidade do ar e redução da poluição atmosférica. É importante ressaltar que, embora a Figura 6 destaque os parques urbanos, as praças e os canteiros centrais como áreas verdes, Cavalheiro *et al* (1999) define os canteiros centrais como verde de acompanhamento viário.

FIGURA 6 – BENEFÍCIOS PROPICIADOS PELAS ÁREAS VERDES



FONTE: ROSSET (2005)

Scifoni (1994) considera o uso efetivo das áreas verdes como local de lazer, recreação ou simples contemplação da natureza, mais importante que apenas o acesso visual. Lima (2007) reforça que as áreas verdes também exercem um papel importante para o bem estar da população urbana.

O uso das áreas verdes além de propiciar, por meio do acesso aos parques públicos, o

lazer da população é responsável por amenizar os efeitos causados pela intensa densificação dos ambientes urbanos. A massa construída provoca impactos no microclima das regiões que poderão ser amenizados pela presença da vegetação (FEIBER, 2004).

Um fator fundamental que justifica a presença de árvores nas praças é a situação de desconforto térmico provocado pela ausência das mesmas. Esse desconforto térmico é incompatível com a função que a praça deve desempenhar que é exatamente a de propiciar lazer ao ar livre. Essa função jamais vai se cumprir nas cidades brasileiras, enquanto integrantes de regiões tropicais, se a praça não for enxergada como área verde, capaz de cumprir múltiplas funções no espaço urbano (GOMES e SOARES, 2003).

Bartalini (1986) considera que os espaços livres e as áreas verdes desempenham no urbano três funções, que podem ser agrupados em três conjuntos: visuais ou paisagísticos, recreativos (sociais) e ambientais, sendo ideal que estas funções estejam interligadas.

O entorno das áreas livres também deve possuir arborização, principalmente em áreas altamente urbanizadas, em que o concreto e o asfalto dominam a paisagem. Para amenizar o impacto dos tempos modernos, deveria haver um equilíbrio entre o desenvolvimento urbano e a conservação do verde. Em relação a isso, o Prof. Dr. Felisberto Cavalheiro, no prefácio de Nucci (2001), ressalta que deve haver um enfoque nos estudos sociais, de engenharia e de ecologia de forma integrada, evitando-se assim, a forma cartesiana absoluta.

Conforme salienta Hoehne (1944), as praças ajardinadas nunca devem faltar numa cidade moderna. A sua proporção deve estar em relação com a superfície construída. Para cada duas mil casas deveria existir sempre um parque ou jardim de pelo menos cem metros quadrados; mas é claro que outros, muito maiores, deverão ser construídos nos pontos em que isto for possível. Reservando-se o espaço para estas áreas ajardinadas ao se traçar o plano de uma cidade, o programa não onerará muito a Prefeitura, mas posto em prática, sem esta preliminar, tornar-se-á dispendioso e irrealizável algumas vezes.

Tarnowski e Moura (1991) destacam a importância da luta pelo aumento dos índices de áreas verdes. Esse aumento deve ocorrer mesmo que não sejam distribuídas igualitariamente, nem acessíveis a todos os cidadãos. Os referidos autores considerem os parques, bosques e praças como um sistema reestruturador da cidade e, portanto, indispensável para a melhoria da qualidade ambiental urbana.

### 2.3.3 Enchentes

As alterações ambientais que vêm ocorrendo nas últimas décadas, apontam o processo de urbanização (impermeabilização do solo, verticalização das construções, canalização de rios, escassez de cobertura vegetal e poluição em geral) como a responsável maior pelo fenômeno “ilha de calor”. Esse fenômeno acaba contribuindo para a intensificação das chuvas em áreas cercadas de concreto e asfalto, aumentando o “runoff”, e conseqüentemente o transporte de material, entupindo galerias de águas pluviais e rios canalizados, causando grandes inundações (CAVALHEIRO, 1991).

Segundo Lombardo (1985) a ilha de calor, associada à concentração de elementos poluentes, favorece a formação de condensação, fato que condiciona freqüentes episódios de enchentes no centro da cidade, essas enchentes são intensificadas principalmente devido ao aumento das áreas impermeabilizadas pela pavimentação das ruas e avenidas e pela concentração de construções.

Com relação ao escoamento das águas em ambiente urbano, Cavalheiro (1991) destaca que “(...) dentro de um enfoque ecológico, o ideal é que as águas fluam o mais lentamente possível, para que a produção de biomassa seja grande, nas cidades o ideal é que as águas cheguem com rapidez e também sejam esgotadas em grande velocidade. Assim, o poder de transporte das águas na cidade é muito grande, o que em geral ocasiona um trabalho de erosão intenso, levando para os corpos d’água, como também para as canalizações responsáveis pelo esgotamento, grande quantidade de material sólido. O resultado será seu assoreamento ou entupimento, favorecendo as inundações.”

Para Camargo e Amorim (2005), as enchentes são conseqüência do mau planejamento das áreas de fundo de vale, muito comuns em qualquer cidade, que são urbanizadas com a canalização dos córregos simplesmente com fins estéticos. Dificilmente há algum tipo de planejamento por parte das autoridades competentes para o aproveitamento dessas áreas como pontos de infiltração para a água da chuva, com a restauração de tais áreas e o trato no sentido de deixá-las com um aspecto agradável para a população. Muitas vezes, os fundos de vale se tornam depósitos irregulares de lixo e entulhos, fazendo com que a população local reivindique sua urbanização com o intuito de sanar um problema, mas criando um outro de proporções bem maiores.

Quanto às canalizações, Spirn (1995) defende que sistemas de drenagem transportam a água de um ponto para outro, eles não reduzem nem eliminam água, apenas mudam sua

localização. A prática tradicional de drenagem protege ruas locais, subterrâneos e estacionamentos contra as enchentes, enquanto contribuem para um dano maior mais abaixo.

Se a impermeabilização do solo diminui a infiltração da água e aumenta a velocidade do escoamento superficial ocasionando enchentes, Spirn (1995) coloca que uma pavimentação permeável – asfalto poroso, pavimentação modular, cascalho – disposta sobre solos com boa drenagem ou em combinação com poços secos, permitirá que uma maior quantidade das águas das chuvas se infiltre no solo, ao invés de escorrer para os bueiros.

Para Braga e Carvalho (2003), dentre as principais alterações no ciclo hidrológico causadas pela urbanização pode-se citar: uma drástica diminuição na capacidade de armazenagem do solo e do subsolo causada pela perda da capacidade do solo em absorver as águas pluviais, associada ao aumento do escoamento superficial, e o conseqüente aumento da intensidade do fluxo fluvial, bem como da diminuição da saída por evapotranspiração. Os resultados notáveis desse desequilíbrio na drenagem são as enchentes urbanas, que acometem sazonalmente as grandes cidades.

Embora muitas questões possam ser levantadas em relação às causas das enchentes, o maior problema ainda é a ocupação da planície de inundação. Com relação a esse fato, Mota (1999) sugere que essas áreas devem ter uso controlado: os terrenos situados nas margens do corpo d'água, mais freqüentemente inundados não devem ser ocupados, permanecendo com a vegetação natural; as demais áreas da planície de inundação devem ter usos que resultem em baixas taxas de ocupação, por exemplo: parques, áreas de esporte, campos de golfe, agricultura controlada, etc.

Segundo Brocaneli (2007), as enchentes são conseqüência da falta de planejamento ambiental e preservação das áreas frágeis gerando grandes conseqüências para toda a cidade. Um bom exemplo disso é o que acontece em São Paulo, episódios freqüentes de enchentes assolam a cidade formada por extensas áreas de várzeas (inundações naturais dos rios).

Atualmente, uma das soluções utilizadas para conter as cheias em São Paulo, são os reservatórios de água pluvial, os conhecidos “piscinões”, nos quais o excedente das cheias é armazenado e posteriormente devolvido ao rio. No entanto, a qualidade das águas e a forma como tais reservatórios são feitos, compromete a preservação das várzeas e degrada entorno de onde são implantados (BROCANELI, 2007).

A construção de piscinões não resolve a questão da macro-drenagem da cidade e, mesmo que a resolva parcialmente não resolve questões como: lazer, qualidade de vida, umidificação e refrigeração do espaço urbano, além de produzir uma paisagem que torna

inacessível ao cidadão, um espaço que a princípio é público, pois impede o uso do rio como espaço público (BROCANELI, 2007).

Brocaneli (2007) defende a construção de parques lineares em substituição aos piscinões. Segundo a autora, os parques lineares podem resolver o problema da macro drenagem urbana, afinal, diminuem a vazão e a velocidade das águas nas cheias, diminuem o transbordamento e recuperam a mata ciliar destinada a filtrar a carga difusa (poluentes) nas águas de chuva. Também podem colaborar para a recuperação e para a melhoria da qualidade das águas, para o equilíbrio do micro clima da região e para a qualidade de vida das pessoas, valorizando a área junto aos rios e córregos da cidade.

Em Curitiba e alguns municípios da região metropolitana, a construção de um canal extravasor foi a solução encontrada para conter as cheias do Rio Iguaçu e conseqüentemente as enchentes em alguns bairros. Medidas de ordem tecnológica como canalização e retificação de canais não eliminam as águas, apenas às transferem à jusante do problema inicial.

Uma conseqüência grave das enchentes para a qualidade ambiental é a quantidade e variedade de impurezas contidas nessas águas. Para Mota (1999), “(...) este líquido, atingindo coleções superficiais ou infiltrando-se no terreno até alcançar a água subterrânea, pode resultar em efeitos negativos sobre a saúde humana; diminuição do oxigênio da água, excessiva turbidez, etc.” “(...) a concentração de impurezas, depende, dentre vários fatores, principalmente do uso do solo (residencial, comercial, industrial); das atividades desenvolvidas na área (construções, tráfego de veículos, etc.); de fatores relacionados com a duração, quantidade e frequência da precipitação pluvial; e, das características do ambiente físico do local (área e tipo de pavimentação, estrutura e composição do solo, etc.).”

Quando se trata de áreas com grande densidade demográfica, solo impermeável e volume de construções, o problema se acentua, afinal, “a presença de resíduos sólidos, de detritos de animais e de outras impurezas é comum na superfície dessas áreas, contribuindo para uma péssima qualidade das águas do escoamento” (MOTA, 1999). Essas águas altamente contaminadas são responsáveis pela proliferação de doenças como: diarreia, leptospirose, hepatite, febre tifóide e doenças respiratórias.

#### 2.3.4 Verticalização e densidade demográfica

Atualmente, as cidades tornaram-se pequenas para suportar o grande número de população que ali deseja se fixar. Com isso, a verticalização surge como a solução para o



problema da moradia, concentrando um grande número de pessoas em edifícios residenciais. Essa concentração gera uma demanda por atividades comerciais, prestação de serviços, escritórios, consultórios, serviços públicos, agências bancárias, etc.. Esses serviços, na maioria das vezes, encontram-se concentrados em edifícios comerciais ou mistos. Essa verticalização acaba acentuando ainda mais o adensamento nas grandes cidades. São Paulo é o grande exemplo brasileiro de cidade adensada e verticalizada (Figura 7).

FIGURA 7 – VISTA AÉREA DA CIDADE DE SÃO PAULO



FONTE: José Risomar de Souza ([www.fotosedm.hpg.ig.com.br](http://www.fotosedm.hpg.ig.com.br)) acesso: 28/09/2008

No processo de urbanização, tanto a impermeabilização do solo, quanto a verticalização são responsáveis pela diminuição da evaporação, pelo aumento da rugosidade e da capacidade térmica, determinando o fenômeno “ilha de calor” (LOMBARDO, 1985). Dentre as consequências da verticalização em área urbana, Douglas (1983) defende que a verticalização aumenta a superfície de absorção do calor, também aumenta a superfície impermeabilizada diminuindo a umidade do ar, a evaporação, a transpiração, o que faz sobrar energia para o

aquecimento. Com a verticalização o tráfego aumenta e com isso a poluição também aumenta. O aumento de gases e poeiras na atmosfera acentua o efeito estufa. Com a verticalização surge o sombreamento causando contrastes térmicos entre a parte sombreada e a ensolarada.

Xavier e Xavier (1997 *apud* MOTA, 1999), ao estudar as variações climáticas na Região Metropolitana de Fortaleza, concluíram que o aumento da verticalização provocou um decréscimo na velocidade média do vento, da ordem de 50% em pouco mais de 20 anos.

Lötsch (1984) coloca como conseqüências negativas da verticalização, prédios com mais de quatro pavimentos, pois, para as crianças não lhes é permitido andar sozinhas no elevador, e, também não podem brincar nos corredores, então, ao invés de brincarem ao ar livre, com jogos e esportes, ficam em suas casas, assistindo televisão. Nucci (2001) comenta que “os médicos dizem que crianças que vivem em grandes edifícios têm desenvolvimento muscular inferior ao desejável, palidez e agressividade”.

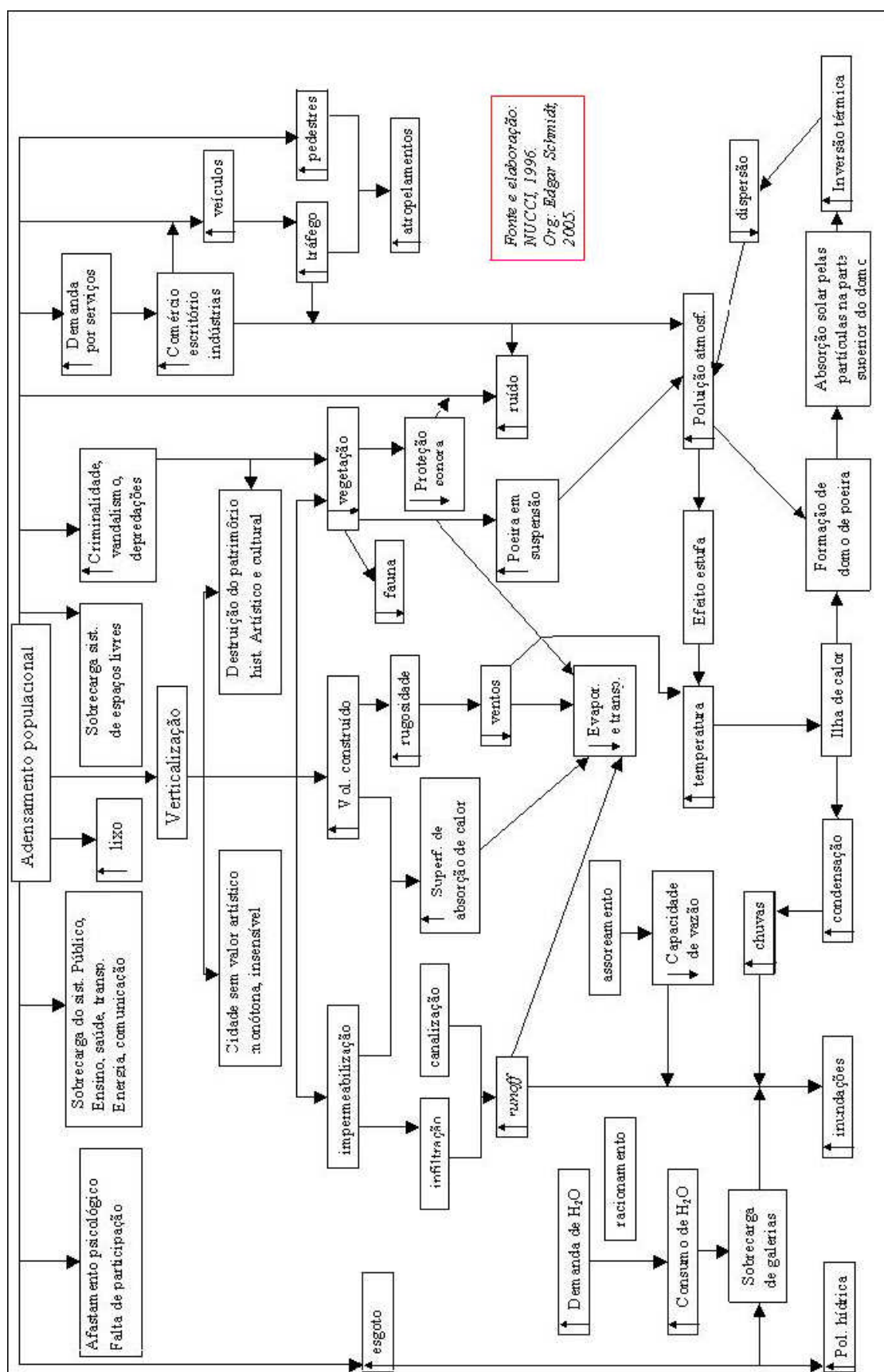
Como resultado direto da verticalização, o aumento da densidade populacional tem sido também um fator de extrema relevância. Soma-se a esse fator, a falta de infra-estrutura adequada ao atendimento dessa população. Encontrar um índice ideal de habitantes por hectare não é algo fácil em termos de definição, entretanto, segundo Tuan (1977), o padrão recomendável pela Associação Norte Americana de Saúde Pública é de 32 m<sup>2</sup>/hab., ou seja, 312,5 hab./ha. Considerando a infra-estrutura das cidades, Santos (1994 *apud* NUCCI, 1998), acredita que uma densidade em torno de 100 a 120 hab/ha. seria o recomendado. Com base nessas afirmações, Nucci (*op. cit.*), justificando sua escolha por índices menos restritivos encontrados na literatura, propõe que podem ser considerados como diminuidores da qualidade ambiental os valores acima de 400 hab/ha.

Com relação a esse fato, Mota (1999) afirma que o uso e ocupação do solo, deve ser feito em função da infra-estrutura existente, bem como se deve projetar os serviços de saneamento para as densidades populacionais previstas ou desejáveis para determinada área. Entretanto, Nucci (1998) defende que apesar da infra-estrutura permitir o adensamento, deve-se considerar os impedimentos do meio físico antes do uso e ocupação, fato que não ocorre no momento das decisões. Assim, a intensificação do uso do solo nas cidades deveria estar vinculada à infra-estrutura disponível, bem como às condições oferecidas pelo meio físico.

Com base nessas exposições é inegável que a verticalização e o adensamento contribuem para a perda da qualidade ambiental urbana. Nucci (2001) apresentou no fluxograma a seguir, as conseqüências da verticalização e do adensamento populacional (Figura 8).



FIGURA 8 – FLUXOGRAMA DAS CONSEQUÊNCIAS DA VERTICALIZAÇÃO E DO ADENSAMENTO POPULACIONAL



### 2.3.5 Poluição

Segundo a Lei 6983/81, PNMA (Política Nacional do Meio ambiente), entende-se por poluição:

“Degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e,
- e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos”.

De acordo com a lei acima, algumas atividades geram poluição e conseqüentemente degradam a qualidade ambiental. Em ambiente urbano são muitas as atividades que podem ser consideradas fontes potencialmente poluidoras. Para esse estudo escolheu-se os tipos de poluição em função das fontes potencialmente poluidoras freqüentemente encontradas em meio urbano (Quadro 5).

QUADRO 5 – TIPOS DE POLUIÇÃO E FONTES POTENCIALMENTE POLUIDORAS

<i>POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atividades industriais e comerciais emissoras de gases poluentes;</li> <li>- Veículos automotores em geral;</li> <li>- Atividades relacionadas à veículos automotores: mecânicas, funilarias, postos de combustível, lojas de venda de veículos, de acessórios e peças, depósitos, transportadoras, estacionamentos e ruas ou avenidas de tráfego intenso.</li> </ul>
<i>POLUIÇÃO HÍDRICA</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atividades industriais e comerciais emissoras de resíduos líquidos: indústrias de produtos químicos, lavanderias e lava-car;</li> <li>- Esgotos domésticos e industriais lançados em córregos da área urbana.</li> </ul>
<i>POLUIÇÃO ACÚSTICA</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meios de transportes terrestres: ônibus, caminhão, automóveis e motos;</li> <li>- Aeroportos;</li> <li>- Obras de construção civil;</li> <li>- Atividades industriais e comerciais emissoras de ruídos: metalúrgicas, serralherias, serrarias;</li> <li>- Comércio e publicidade móvel: veículos com alto-falantes e/ou buzinas.</li> </ul>
<i>POLUIÇÃO VISUAL</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Publicidade fixa: outdoors, banners, placas de publicidade em postes;</li> <li>- Terrenos baldios: também recebem cargas de resíduos sólidos (lixo doméstico e industrial);</li> <li>- Depósitos de ferro velho e papel: muitas vezes a céu aberto, abrigando insetos e roedores vetores de doenças.</li> </ul>

FONTE: NUCCI (1996). Elaboração e Organização : Edgar Schmidt, 2009

A poluição atmosférica em ambiente urbano, geralmente tem por fontes poluidoras as indústrias e os automóveis. Porém, Marcus e Detwyler (1972) defendem que “a poluição por automóveis e congestionamentos são os maiores fatores que fazem as cidades de hoje um lugar desagradável para se viver.”

Segundo Branco (1995), “indiferentemente do combustível que utilizem, os veículos geram poluentes sempre pelas mesmas fontes: escapamento, sistema de alimentação de combustível, cárter, desgaste de pneus e freios, sendo que, congestionamentos e/ou veículos parados em marcha lenta, emitem altas concentrações de monóxido de carbono, hidrocarbonetos e aldeídos. Isso tende a aumentar devido ao crescimento acelerado das cidades que, por conseguinte aumenta o tráfego de veículos.

Quando se tem boas condições de tráfego nas cidades, o fluxo de veículos em maior velocidade, apesar de gerar insegurança física e emocional ao pedestre, contribui para a diminuição da poluição atmosférica. Em contrapartida, os congestionamentos, com acelerações e desacelerações sucessivas são responsáveis pelo lançamento de grandes quantidades de impurezas no ar (MOTA, 1999). Nesse ínterim, com o aumento de carros em circulação, além de piorar o trânsito, a quantidade de poluentes na atmosfera, também aumenta, além do aumento do estresse, aumento no número de atropelamentos, etc. (NUCCI, 1999).

Dentre os poluentes lançados na atmosfera e suas fontes poluidoras, Mota (1999) destaca que “os meios de transporte contribuem, principalmente, com os seguintes poluentes: monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio, hidrocarbonetos e oxidantes fotoquímicos. Já as fontes industriais são responsáveis, geralmente, pela emissão de óxidos de enxofre, material particulado, óxidos de nitrogênio e hidrocarbonetos”.

Segundo Branco (1995), todos os poluentes atmosféricos que exercem direta ou indiretamente efeitos nocivos ao homem, geralmente, são nocivos aos animais e plantas. Entretanto, no caso das plantas, a não presença de hemoglobina torna as plantas quase indiferentes ao monóxido de carbono, porém, a presença do cloro e da amônia causam um efeito muito grande de toxicidade nas plantas, efeito esse, maior do que em animais ou no próprio ser humano. Assim, um ponto importante para a verificação da poluição atmosférica seria o emprego de algumas plantas ou associações como indicadores. Existem espécies de líquens que não se desenvolvem em locais onde a poluição está presente, com isso, poderia se verificar a presença ou não, da poluição atmosférica na localidade onde estes fossem inseridos.

Segundo Nucci (2001) “pode-se dizer que o melhor bioindicador da poluição atmosférica é o próprio ser humano, pois a concentração de poluentes leva uma grande parte da população a apresentar problemas de saúde, principalmente no inverno, quando as inversões térmicas são mais frequentes. Doenças respiratórias e de visão, dores de cabeça e malestar são alguns desses problemas, porém pesquisas mostram que a poluição atmosférica pode até matar.

Spirn (1995) comenta sobre as consequências da poluição atmosférica na saúde humana: “respirar o monóxido de carbono, encontrado frequentemente nos maiores cruzamentos, dentro dos automóveis no tráfego pesado (...) podem causar dores de cabeça, cansaço e tontura. A autora ainda cita que alguns acidentes causados no trânsito são decorrentes da perda de coordenação motora, causada pela inalação de monóxido de carbono.

No tocante à poluição hídrica, pode-se apontar dentre suas principais causas, o lançamento de esgotos domésticos ou industriais em córregos da área urbana. Procurando evitar esse tipo de poluição e até solucionar problemas com inundações, os órgãos responsáveis canalizam ou retificam os cursos d'água ou utilizam as margens dos canais ou antigos leitos para implantar o sistema viário. Dessa forma, agravam ainda mais o problema, afinal, esse processo pode intensificar as chuvas e bloquear com entulhos os rios canalizados, produzindo maiores inundações (CAVALHEIRO, 1991).

Nucci (2001), em seu estudo em Santa Cecília – distrito situado no Município de São Paulo - concluiu que “com o adensamento do MSP ocorre que um maior número de pessoas implica um aumento de lavadoras, e o que leva a um maior uso de detergentes e materiais de limpeza. Esses elementos contêm fosfatos e polifosfatos, que, quando jogados nos corpos d'água, provocam a eutrofização, como também reduzem a tensão superficial da água, facilitando a formação de espumas na superfície”.

Para Fellenberg (1972 *apud* NUCCI, 2001) "a poluição das águas se processa num ritmo muito mais assustador que a poluição da atmosfera. O número de compostos nocivos lançados nas águas é muito maior que o número de poluentes encontrados no ar".

A poluição em ambiente urbano pode estar relacionada ao lixo doméstico (detritos sólidos e pastosos produzidos por atividades do ser humano), mas também pode referir-se à poluição acústica ou sonora produzida por automóveis, obras da construção civil, indústrias ou pelo próprio comportamento do homem (NUCCI, 1999).

O aumento da poluição acústica está atrelado diretamente ao alto índice de crescimento demográfico, consequência do processo de urbanização, o qual gera mais fontes deste tipo de

poluição, como o aumento das atividades de construção civil, aumento da demanda de veículos, ruas com tráfego mais intenso, congestionamentos, etc., afetando diretamente a qualidade ambiental (BUCCHERI Fº, 2006).

Mota (1999) destaca que “o principal efeito da poluição acústica é a perda gradativa da audição (...) Além disto, o barulho contribui para outros sintomas, tais como a irritabilidade, incômodo, exaustão física, distúrbios psíquicos, perturbações do sistema nervoso central e até mesmo para perturbações cardíacas e circulatórias.” Zorzal *et al.* (2003) comenta que o ruído urbano “está estritamente ligado aos movimentos intensos de massas, ao congestionamento, acidentes e seus entraves, notadamente maiores nos horários de pico de trânsito, é o famoso horário de rush”. Mas quando ocorre “a instalação de comércio e indústria em áreas antes estritamente residenciais agrava-se ainda mais o problema” acrescentando ainda que “na poluição ambiental urbana, o ruído ambiental é uma consequência direta não desejada das próprias atividades que ocorrem nas grandes cidades”(ZORZAL *et al.*, 2004).

Com relação à concentração de fontes poluidoras em áreas residenciais, Nucci e Cavaleiro (1998) destacam que a mistura de usos incompatíveis diminui a qualidade ambiental. Em vários pontos da cidade, em zonas que não são estritamente residenciais, é permitida a convivência de fontes poluidoras com residenciais. Funilarias, mecânicas, postos de gasolina, serralherias, indústrias, poluem o ar, o solo e as águas, como também são fonte de ruídos e de poluição visual.

A poluição visual em ambiente urbano pode ocorrer de formas variadas: “(...) disposição de resíduos sólidos ou líquidos no solo (...) técnicas de propaganda com a colocação de anúncios e cartazes (...) ocupação de áreas de grande valor ecológico ou paisagístico (...)” (MOTA, 1999).

Os tipos de poluição ambiental em áreas urbanas muitas vezes encontram-se associados e em relação de interdependência. Um bom exemplo disso é o lançamento de lixo em terrenos baldios: além de poluir o solo e a água superficial e subterrânea, deixa um aspecto desagradável (poluição visual) e polui a atmosfera no ato da queima do lixo exposto (MOTA, 1999).

Embora a poluição ocorra sempre em detrimento da qualidade ambiental, não se deve descartar ou proibir totalmente a implantação de certos usos poluidores. No caso das indústrias, o desenvolvimento dessas atividades também gera benefícios à população urbana. Assim, é importante e necessário compatibilizar aspectos ambientais com uma distribuição adequada do uso industrial em uma cidade ou região (MOTA, 1999).

### 3 OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa é a construção de uma carta de qualidade ambiental, resultado da sobreposição de cartas temáticas. Esta carta síntese tem condições de subsidiar uma possível proposição de ordenamento da paisagem. Este ordenamento contaria com uma nova organização espacial dos diferentes usos, buscando um melhoramento da qualidade ambiental, sempre respeitando a capacidade do ambiente em relação ao seu uso e ocupação.

Esta pesquisa também tem objetivos específicos como:

- a) organizar os dados já levantados por MOURA e NUCCI (2008) sobre a cobertura vegetal do bairro de Santa Felicidade;
- b) organizar os dados já levantados por BELEM e NUCCI (2008) sobre os espaços livres de edificação do bairro de Santa Felicidade;
- c) identificar, espacializar e quantificar as áreas sujeitas a enchentes;
- d) identificar, espacializar e quantificar as fontes potencialmente poluidoras e ruas com tráfego intenso de veículos e sua área de abrangência;
- e) identificar, espacializar e quantificar a verticalidade das edificações acima de quatro pavimentos;
- f) identificar, espacializar e quantificar a densidade demográfica acima de 400hab/ha;
- g) cruzar todas as informações espacializadas, gerando uma síntese final;
- h) discutir e comparar os resultados com os índices encontrados na literatura e/ou outros estudos que utilizaram conceitos e metodologia similares.

#### 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa aplicou um método simples de construção de uma carta de qualidade ambiental urbana, baseado no levantamento e representação cartográfica de atributos negativos em escalas que valorizam o cotidiano do cidadão (1:2.000 a 1:10.000). Esse método, proposto por NUCCI (1996, 2001) e fundamentado no Planejamento da Paisagem, consiste em identificar com base em visitas a campo e pesquisa bibliográfica, cartográfica e documental, variáveis ou atributos negativos que venham a comprometer a qualidade ambiental urbana. São eles: carência de cobertura vegetal ou desertos florísticos, déficit de espaços livres de edificação, risco de enchentes, fontes potencialmente poluidoras, verticalidade das edificações e adensamento populacional.

Em relação ao bairro de Santa Felicidade, foi levantado em 30 horas de trabalho de campo, ou seja, 5 dias trabalhando cerca de 6 horas ao dia, a localização das fontes potencialmente poluidoras como: postos de combustível, mecânicas, serralherias, funilarias, lojas de venda de veículos, de acessórios e peças, depósitos, transportadoras, estacionamentos, restaurantes, entre outros, considerando-se apenas o que pôde ser visualizado da calçada. A intensidade do tráfego nas ruas do bairro e a presença ou não de verticalização acima de quatro pavimentos também foram informações levantadas em trabalho de campo. Considerando que a poluição é dinâmica, arbitrou-se uma área de influência de 30 metros em torno das fontes potencialmente poluidoras e ruas com tráfego intenso de veículos.

Com base nas informações levantadas por MOURA e NUCCI (2008) e por BELEM e NUCCI (2008), organizou-se respectivamente os dados referentes à cobertura vegetal e aos espaços livres de edificação. Por meio de acesso ao site do IPPUC, consultou-se o mapa e as tabelas dos setores censitários de Curitiba, informação importante para se identificar a ocorrência ou não de adensamento populacional. Também consultou-se cartas temáticas diversas, inclusive a carta de áreas inundáveis de Curitiba, fundamental para a identificação e localização em campo das áreas com risco de enchentes. Os dados levantados foram organizados nas seguintes cartas temáticas: cobertura vegetal, espaços livres de edificação, áreas com risco de enchentes, usos potencialmente poluidores, ruas com tráfego intenso de veículos e poluição potencial.

As cartas de verticalização e adensamento populacional não foram construídas em função da ausência de verticalidade acima de 4 pavimentos e pela baixa densidade demográfica do bairro (20,5 hab./ha).

As cartas temáticas foram elaboradas com técnicas de SIG e cartografia digital em *software* AutoCAD 2000 e *software* ArcView 3.2. O cruzamento das cartas, por meio de sobreposição, também contou com ferramentas do *software* ArcView 3.2. Para se alcançar a carta síntese, adotou-se a técnica de atribuir valores numéricos às variáveis espacializadas nas cartas (Quadro 6).

QUADRO 6 – CRITÉRIOS E PARÂMETROS PARA A QUALIDADE AMBIENTAL

<i>CRITÉRIOS</i>		<i>PARÂMETROS</i>
C A R T A S  T E M Á T I C A S	Cobertura vegetal	- cobertura vegetal arbórea: 0 - cobertura vegetal arbustiva: 1 - cobertura vegetal herbácea :2 - desertos florísticos: 3
	Espaços livres de edificação	- espaços livres de edificação: 0 - déficit de espaços livres de edificação: 1
	Áreas com risco de enchentes	- sem risco de enchente: 0 - com risco de enchente: 1
	Poluição potencial	- ausência de poluição potencial: 0 - fontes potencialmente poluidoras ou ruas com tráfego intenso de veículos: 1 - fontes potencialmente poluidoras + ruas com tráfego intenso de veículos: 2

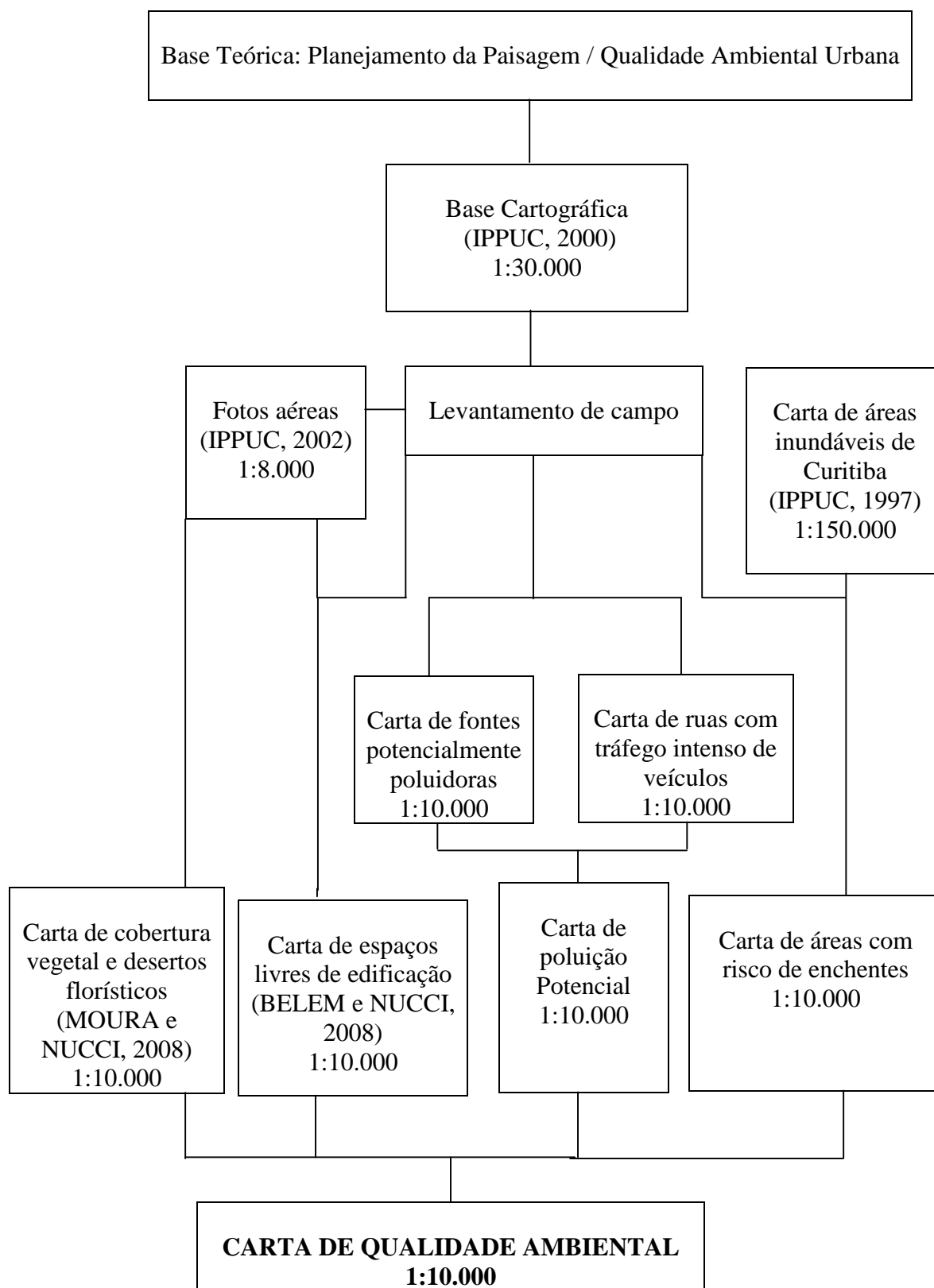
Elaboração e Organização: Edgar Schmidt, 2009

A técnica de atribuir valores numéricos às variáveis não tem a intenção nem o objetivo de permitir a comparação de pesos entre as mesmas, sendo apenas uma ferramenta no processo de construção da carta síntese.

A carta de qualidade ambiental, resultado de uma gama de procedimentos (Figura 9) conta com uma legenda formada por 7 classes. A qualidade ambiental das áreas espacializadas na carta e identificadas pela legenda diminuem a medida que as classes aumentam.



FIGURA 9 – FLUXOGRAMA DOS PROCEDIMENTOS À ELABORAÇÃO DA CARTA DE QUALIDADE AMBIENTAL DO BAIRRO DE SANTA FELICIDADE

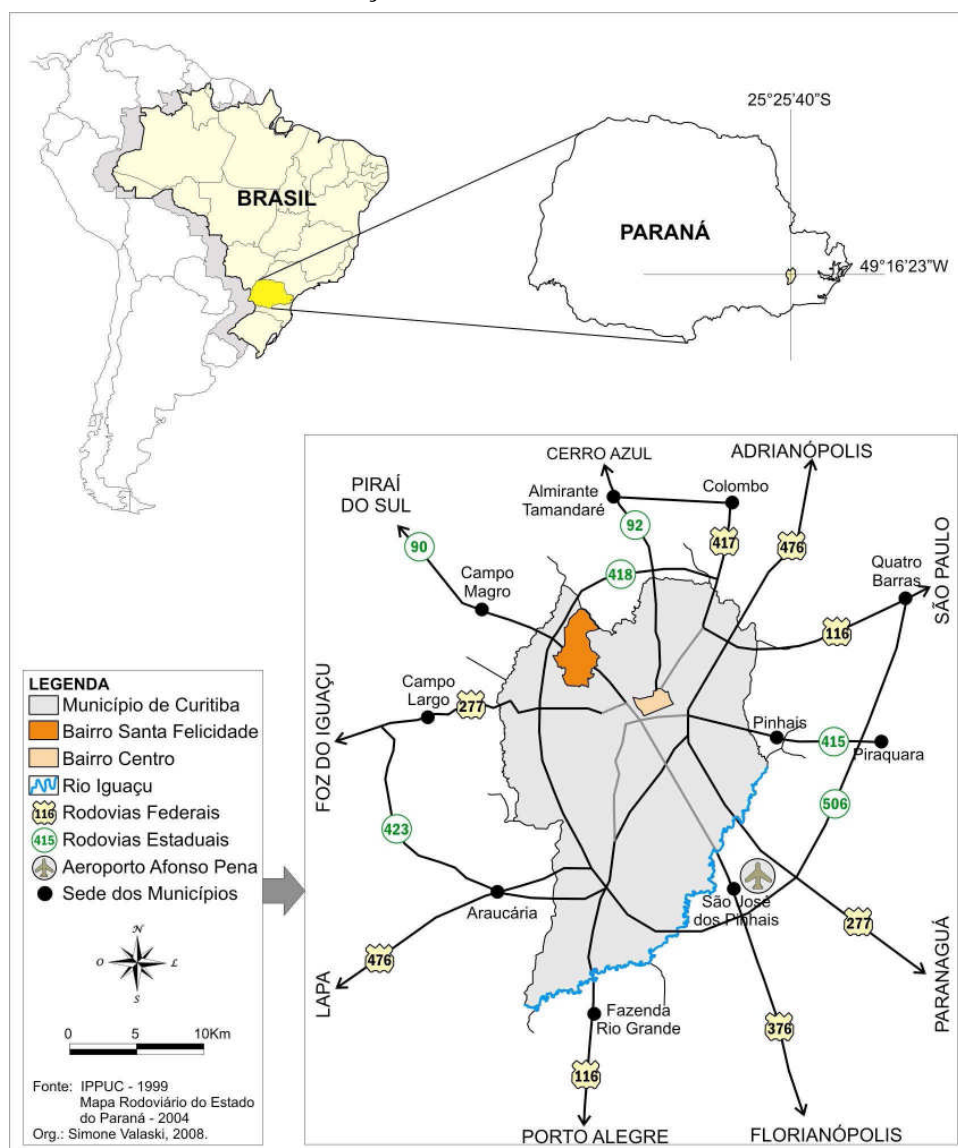


(Org: Edgar Schmidt, 2009)

## 5 HISTÓRICO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Município de Curitiba, capital do Estado do Paraná ocupa atualmente uma área de 432,17 Km<sup>2</sup>, extensão Norte-Sul de 35 km, Leste-Oeste de 20 km, com o marco zero localizado na latitude de 25° 25' 40" S e longitude 49° 16' 23" W (Figura 10 ). Sua história inicial está muito ligada à mineração e escravidão dos nativos. Em um segundo momento surge o tropeirismo, responsável pela abertura de caminhos, de povoados e até mesmo por boa parte dos costumes. Com o ciclo da erva-mate e da madeira, a chegada de imigrantes contribui com a diversidade cultural encontrada atualmente em Curitiba.

FIGURA 10 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



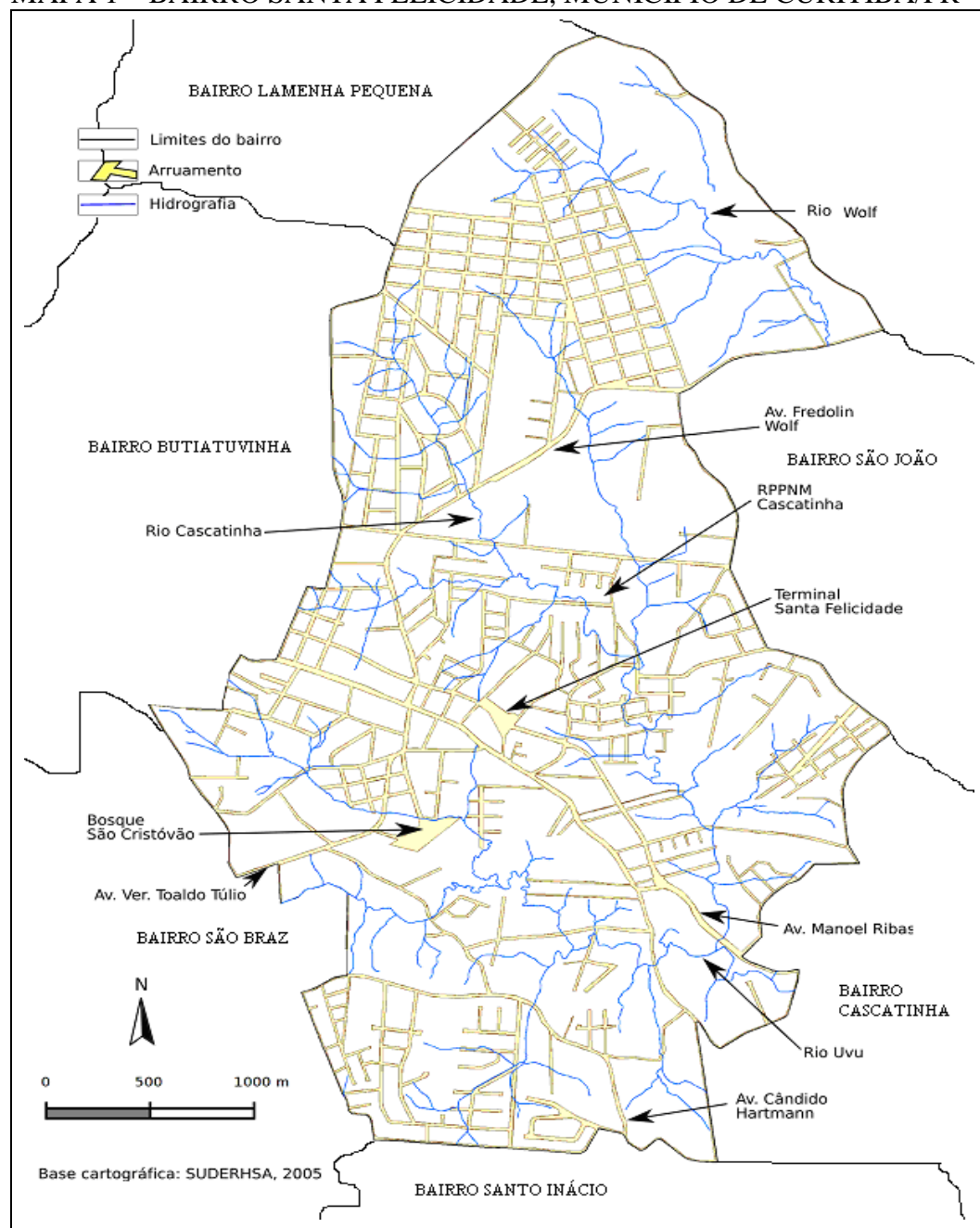
Os principais rios de Curitiba que constituem as seis bacias hidrográficas são: Rio Atuba, Rio Belém, Rio Barigüi, Rio Passaúna, Ribeirão dos Padilhas e Rio Iguaçu. Devido ao relevo da cidade possuir predominância de maiores altitudes ao norte, as bacias hidrográficas correm para o sul, desembocando no principal rio de Curitiba, o Rio Iguaçu.

O bairro de Santa Felicidade situa-se à margem direita (sentido norte-sul) da Bacia Hidrográfica do Rio Barigüi. O rio mais extenso e importante do bairro é o rio Cascatinha, possui alinhamento na direção noroeste-sudeste, trecho inferior bem entalhado e sua nascente encontra-se dentro dos limites do bairro (Mapa 1). Outros rios também possuem nascentes no bairro, caso do rio do Wolf e rio Uvu.

Atualmente, o bairro de Santa Felicidade abrange uma superfície de 1.227,40 ha e localiza-se na parte noroeste do município de Curitiba, capital do Estado do Paraná. Suas coordenadas geográficas são latitude 25°22'07" a 25°25'21" S e longitude 49°18'43" a 49°20'49" W, estando à uma distância de aproximadamente 7.000m do Marco Zero do Município. Dentre as principais vias de acesso ao bairro, destacam-se as avenidas: Manoel Ribas, Fredolin Wolf, Cândido Hartman e Vereador Toaldo Túlio (Mapa 1). A nordeste, o bairro perfaz limites com o município de Almirante Tamandaré, ao norte com o bairro Lamenha Pequena, a oeste com os bairros São Braz e Butiatuvinha, ao sul com o bairro Santo Inácio e a leste com os bairros Cascatinha e São João (Figura 11).

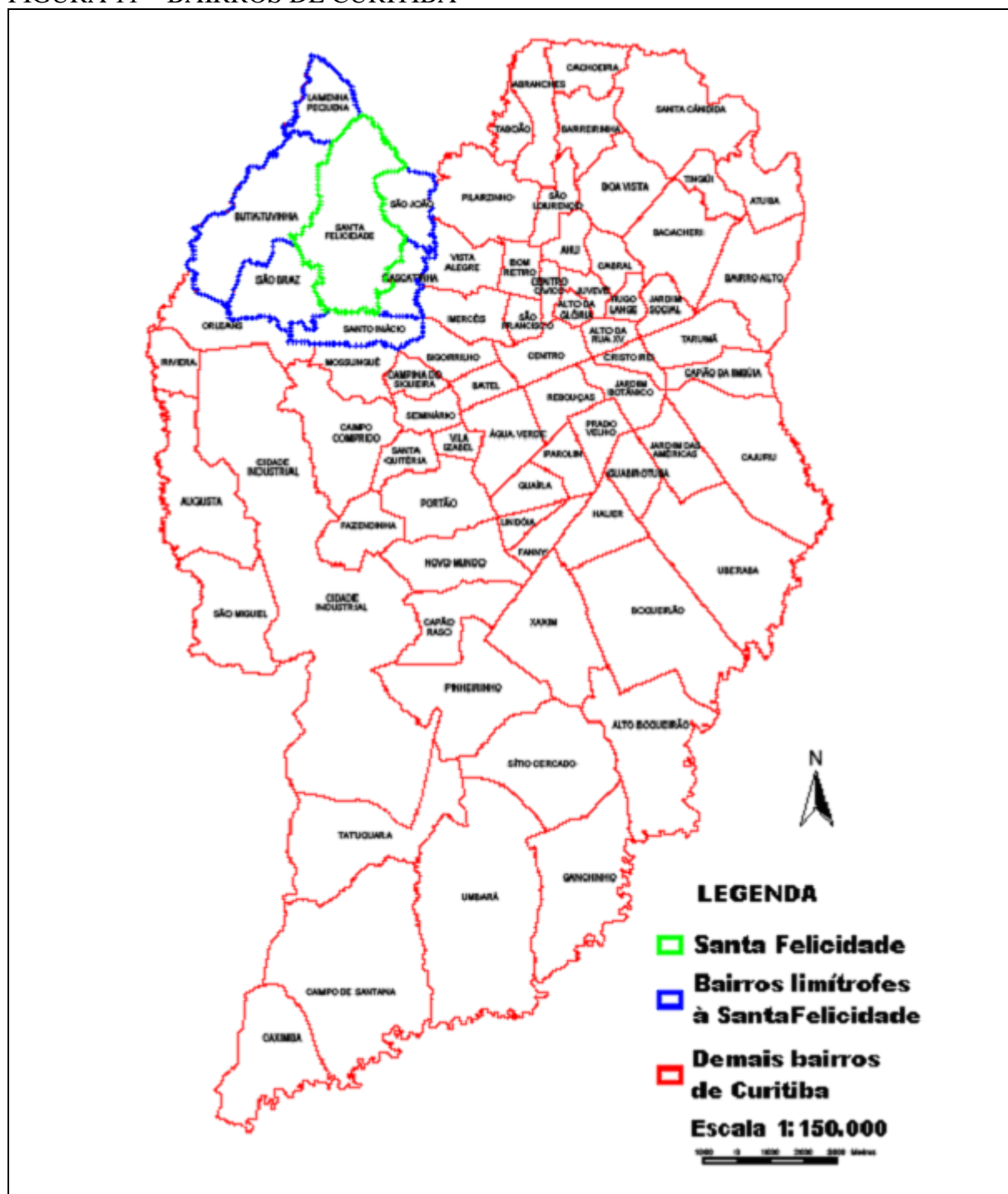
A cobertura vegetal atual do bairro de Santa Felicidade, segundo Moura e Nucci (2008) alcança o índice de 42,29% em relação à área total do bairro, sendo a cobertura arbórea mais significativa que a arbustiva e herbácea. Entretanto, segundo Klein e Hatschbach (1962) a cobertura vegetal original de Curitiba era formada por densas florestas. A cobertura arbórea superior era marcada por copas de pinheiros – *Araucaria angustifolia* – compreendendo alturas entre 25 e 30 metros acima do solo. À aproximadamente 10 metros abaixo do dossel, uma densa cobertura vegetal formada por sub-bosques de árvores características da região do planalto do sul do Brasil, com destaque para a imbuia (*Ocotea porosa*). Klein e Hatschbach (1962) destacam também que a vegetação encontrada entre 1950 e 1960 (época da pesquisa) já era resultado de uma forte e descontrolada intervenção humana sobre a floresta (Figura 12). Nesse período, nas regiões oeste e noroeste do município de Curitiba havia o predomínio da mata de Araucária em relação aos campos do restante do município.

MAPA 1 – BAIRRO SANTA FELICIDADE, MUNICÍPIO DE CURITIBA/PR



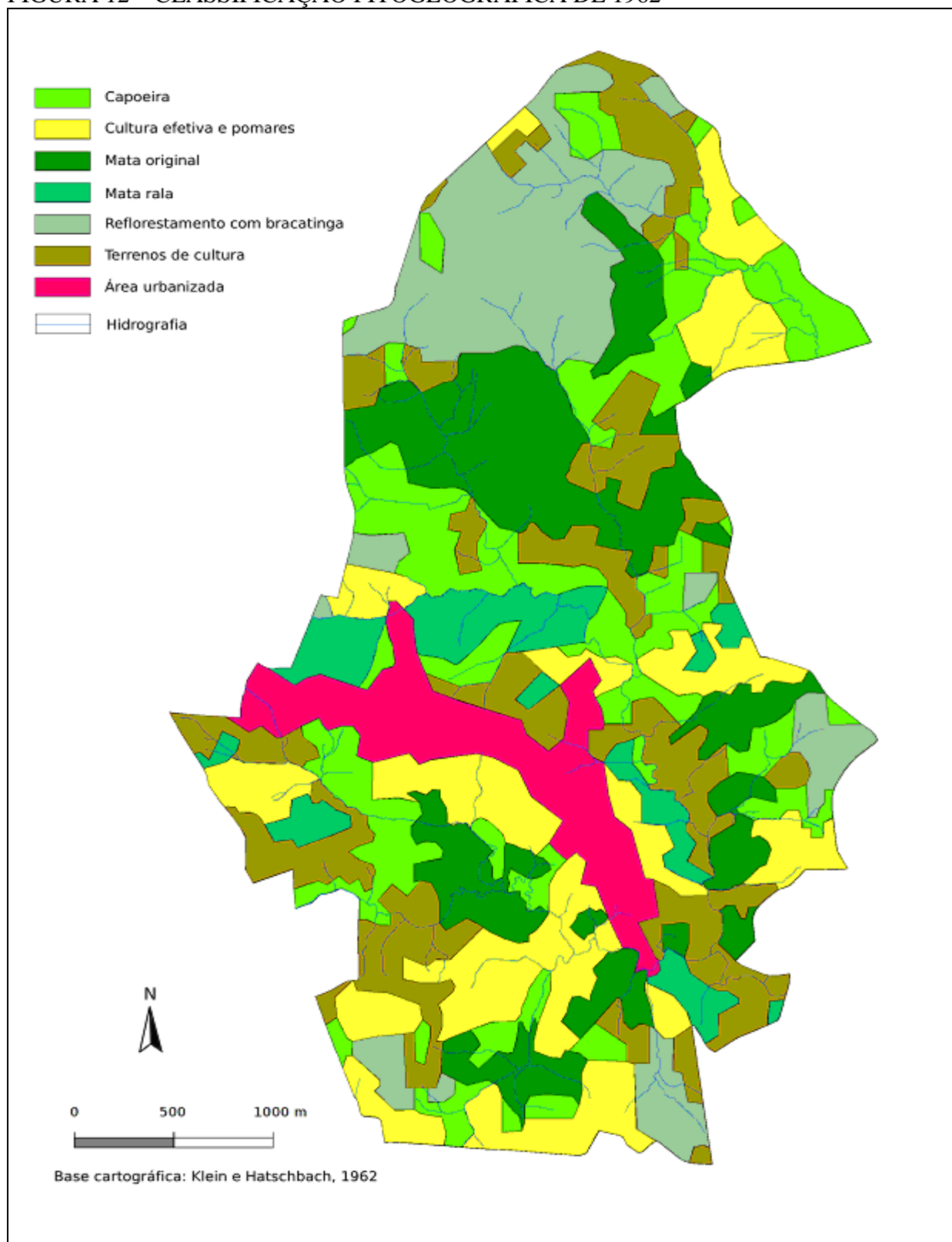
FONTE: SUDERHSA (2005). Org: Hélio F. Puglieli Neto, 2008.

FIGURA 11 – BAIRROS DE CURITIBA



FONTE: IPPUC (2008). Org: Edgar Schmidt, 2009

FIGURA 12 – CLASSIFICAÇÃO FITOGEOGRÁFICA DE 1962



FONTE: Planta Fitogeográfica dos Arredores da Cidade de Curitiba, 1952 (Klein e Hatschbach, 1962). Org.: Hélio F. Puglieli Neto, 2008

O bairro de Santa Felicidade ainda mantém muitas características de zona rural, com boa parte do solo parcelado em lotes extensos, como chácaras (IPPUC, 2000; SMMA, 1998). Nesses lotes é muito comum que as casas tenham jardins e quintais bem arborizados (inclusive com frutíferas) e com intensa cobertura herbácea. Mesmo nos lotes ou áreas sem ocupação a cobertura vegetal é marcada por muitas árvores e vegetação arbustiva, caso dos fragmentos florestais remanescentes, identificados no estudo de caso de Puglielli Neto (2008).

Embora o índice de cobertura vegetal arbórea em Santa Felicidade supere valores encontrados em outras pesquisas que utilizam metodologias similares, a maior parte dessa vegetação está em áreas de uso privado. Valaski (2008) alerta sobre a implantação de muitos condomínios residenciais horizontais instalados em locais antes ocupados por cobertura vegetal. Nesse ínterim, Kröker (2008), em seu estudo acerca da avaliação da hemerobia no bairro de Santa Felicidade destaca que cerca de 70% da paisagem natural do bairro está antropizada e com um alto grau de hemerobia – edificações concentradas de grande porte - resultando em uma maior artificialização e conseqüente perda de qualidade ambiental.

Em relação à história do bairro, Santa Felicidade era a antiga Colônia Santa Felicidade, formada por núcleos coloniais de imigrantes, principalmente italianos. A ocupação ocorreu de forma mais intensa a partir de 1878, onde imigrantes vindos das regiões de Vêneto e Trento, no norte da Itália adquiriram terras no Taquaral, área do então bairro Butiatuvinha. Os italianos dedicaram-se inicialmente ao cultivo de milho, vinhedos, hortaliças e criavam galinhas e gado. Também dedicavam-se às atividades comerciais e de prestação de serviços (armazéns e ferrarias), bem como a fabricação de queijos e vinhos. Parte das terras foi doada por Dona Felicidade Borges aos imigrantes italianos (IPPUC, 2008).

Em 1886 inaugura-se o cemitério, ocupando atualmente uma área de 20.000m<sup>2</sup>. Em 1891, atendendo à forte religiosidade dos imigrantes italianos, erigiu-se a Igreja São José na Colônia Santa Felicidade. Em 1899, construiu-se a primeira escola. Na virada do século XIX para XX, a região já era habitada por cerca de 200 famílias (IPPUC, 2008).

A presença étnica foi determinante no processo de crescimento de Santa Felicidade, na urbanização do bairro e no modo de vida de sua população. Segundo o IBGE (2000), a população do bairro no ano de 2000 era de 25.209 habitantes.

Pelo fato de a antiga Colônia Santa Felicidade ter sido também um caminho de passagem de tropeiros no século XIX, a parada das tropas, para repouso e alimentação, contribuiu para a tradição gastronômica do bairro. Nos dias de hoje, Santa Felicidade abriga



cerca de 30 restaurantes, alguns com capacidade para mais de mil lugares. Os principais restaurantes estão situados ao longo da Avenida Manoel Ribas, onde concentram-se também muitas lojas de artesanato, móveis de vime e junco, vinícolas, cantinas e casas de massas.

Algumas construções da época da chegada dos imigrantes italianos ainda existem na região, como a Casa Culpi, a Casa dos Arcos, a Casa dos Gerânios e a Casa das Pinturas (Figuras 13 e 14). Eventos típicos da época da imigração como a Festa anual da polenta e do frango ainda manifestam as tradições da cultura italiana no Bosque São Cristóvão, também conhecido por Bosque Italiano.

FIGURA 13 – CASA CULPI E CASA DOS ARCOS



FONTE: Guia Geográfico. <http://curitiba.países-america.com/santa-felicidade.htm>

FIGURA 14 – CASA DOS GERÂNIOS E CASA DAS PINTURAS



FONTE: Guia Geográfico. <http://curitiba.países-america.com/santa-felicidade.htm>



## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 6.1 COBERTURA VEGETAL DE SANTA FELICIDADE

Em relação à cobertura vegetal urbana, o Brasil ainda carece de conceitos e métodos claros e padronizados, importantes à obtenção de índices confiáveis a serem utilizados no planejamento urbano. Essa carência leva muitos planejadores urbanos a manipular índices para elevar a imagem de algumas cidades e assim alcançar até mesmo rótulos para a mesma.

Para Moura e Nucci (2008), os índices de cobertura vegetal podem ser obtidos de diversas formas, utilizando diferentes tecnologias, metodologias, escalas e recursos. Um bom exemplo é Curitiba, cidade que tem fama pelo seu planejamento ambiental, seus parques e bem como pelos índices de verde que apresenta. Entretanto não se sabe de que maneira a prefeitura de Curitiba e o IPPUC obtém esses índices<sup>4</sup>.

O presente trabalho utiliza a conceituação de termos para o “verde urbano” sugerida por Cavalheiro *et al.* (1999), anteriormente citada na revisão da literatura. Esse conceito vem sendo aplicado em estudos desenvolvidos em bairros de algumas cidades brasileiras, podendo-se citar: São Paulo/SP por Nucci (2001), Guarulhos/SP por Nucci *et al.* (2000) e por Nucci e Ito (2002), Curitiba/PR por Nucci *et al.* (2005) e por Buccheri Filho e Nucci (2005), São José dos Pinhais/PR por Schmidt *et al.* (2005).

Para a elaboração da carta de cobertura vegetal do bairro de Santa Felicidade, Moura e Nucci (2008) estabeleceram classes de acordo com o porte da vegetação, sendo elas: arbórea, arbustiva e herbácea. Também estabeleceram mais duas classes de acordo com a propriedade: uso público ou privado. Definindo como pública toda a vegetação encontrada no acompanhamento viário, pátios de colégio, praças e terrenos “baldios”, e particulares como toda a vegetação encontrada no interior de quarteirões construídos, quintais e condomínios fechados (quando possível de identificação na foto aérea).

O resultado referente ao total de cobertura vegetal encontrada é de 5.222.560 m<sup>2</sup>, ou seja, 42,29% da área total do bairro que é de 12.349.329 m<sup>2</sup>. Os valores referentes ao tipo de cobertura de acordo com o porte da vegetação também foram levantados (Tabela 2).

---

<sup>4</sup> Segundo o IPPUC (2000), Curitiba conta com 10,55% de “áreas verdes” no total do município e 39,67 m<sup>2</sup> de “áreas verdes” por habitante. Para o bairro de Santa Felicidade, 20,12% de “áreas verdes” e 106,67 m<sup>2</sup> de “áreas verdes” por habitante.

TABELA 2 – ÍNDICES DE COBERTURA VEGETAL PARA SANTA FELICIDADE

<i><b>Tipo de cobertura</b></i>	<i><b>Cobertura em m<sup>2</sup></b></i>	<i><b>Porcentagem %</b></i>
Arbórea	3.811.661	30,87%
Arbustiva	227.811	1,84%
Herbácea	1.183.088	9,58%
Total	5.222.560	42,29%

FONTE: MOURA e NUCCI (2008)

Em relação à propriedade da cobertura vegetal, o índice de espaços de uso público se refere a 1,6% dos 42,29%, ou seja, 3,79% de toda a cobertura vegetal encontrada no bairro. Para os espaços de uso privado, encontrou-se 40,69% dos 42,29%, isto é, 96,21% de toda a cobertura vegetal (Tabela 3).

TABELA 3 – PROPRIEDADE DA COBERTURA VEGETAL PARA SANTA FELICIDADE

<i><b>Propriedade de cobertura</b></i>	<i><b>Área em m<sup>2</sup></b></i>	<i><b>Porcentagem %</b></i>
Total (uso público)	198.530	1,60
Total (uso privado)	5.024.530	40,69
Total	5.223.060	42,29

FONTE: MOURA e NUCCI (2008)

Ao unir as informações referentes a cobertura vegetal do bairro, ou seja, tipo de cobertura e propriedade da cobertura, Moura e Nucci (2008) elaboraram uma tabela mais detalhada visando a comparação desses índices (Tabela 4).

TABELA 4 – CLASSIFICAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL DE SANTA FELICIDADE

<i><b>Tipo de cobertura</b></i>	<i><b>Propriedade da cobertura</b></i>	<i><b>Porcentagem %</b></i>
Arbórea	Pública	1,14
	Privada	29,73
Arbustiva	Pública	1,79
	Privada	0,05
Herbácea	Pública	0,41
	Privada	9,17
Total	Pública	1,60
	Privada	40,69

FONTE: MOURA e NUCCI (2008)

O bairro de Santa Felicidade, como bem demonstra a tabela 2, conta com um total de cobertura vegetal de 42,29%, abaixo do índice de 50% sugerido por Pauleit e Duhme (1995 *apud* ATTWELL, 2000) para Munique/Alemanha. No entanto, segundo os citados autores,

dos 50% de cobertura vegetal, é indicado que 25% sejam de cobertura arbórea. Nesse caso, Santa Felicidade ultrapassa esse percentual, ou seja, conta com 30,87% de cobertura arbórea.

Em relação ao índice de cobertura vegetal total (42,29%), vale destacar que, de acordo com a tabela 4, dos 30,87% de cobertura vegetal arbórea, 29,73% se encontram em espaços de uso privado e apenas 1,14% em espaços de uso público. Para a cobertura vegetal arbustiva, do percentual de 1,84%, 1,79% está em espaços de uso privado e apenas 0,05% em espaços de uso público. A cobertura vegetal herbácea apresenta 9,58% e desse percentual 9,17% são de espaços de uso privado e apenas 0,41% de espaços de uso público.

No tocante à população, 25.209 pessoas residem no bairro (PMC, 2004), o que em uma extensão como essa, resulta em uma densidade baixa, ou seja, 20,5 hab/ha. Dividindo a cobertura vegetal pelo número de habitantes, chega-se ao índice de 207,17 m<sup>2</sup> de cobertura vegetal por habitante.

O índice de cobertura vegetal por habitante em Santa Felicidade é o maior dentre os estudos realizados que utilizam a mesma conceituação e mesma metodologia (Tabela 5). Entretanto, do total de 207,17 m<sup>2</sup>/hab., 96,21% encontra-se em espaços de uso privado e apenas 3,79% em espaços de uso público, ou seja, analisando por esse ângulo, o bairro contaria com apenas 7,87m<sup>2</sup> de cobertura vegetal pública por habitante. Essa análise se torna preocupante em função de dois fatores: a falta de controle do município em relação à conservação/ocupação desses espaços privados e o acesso restrito da população aos benefícios proporcionados pela cobertura vegetal.

Ao analisar resultados em tabelas comparativas, deve-se tomar o cuidado de selecionar estudos que utilizam o mesmo conceito e metodologia. Também é importante considerar outros fatores além do resultado final. No caso em questão, Santa Felicidade, em comparação com outros estudos de caso (Tabela 5), conta com o maior índice de cobertura vegetal por habitantes. Entretanto, deve-se considerar também que Santa Felicidade possui a maior área (12.349.329 m<sup>2</sup>) e uma densidade demográfica baixa (20,5 hab/ha).

Ao buscar uma possível explicação para o fato de Santa Felicidade ter a maior porcentagem de cobertura vegetal dentre as áreas comparadas, levantou-se a hipótese de que o processo de ocupação do bairro pode ter sido o fator determinante. O bairro, localizado na periferia do município, teve uma ocupação tardia, onde as características da imigração italiana (chácaras, grandes lotes com jardins bem cuidados e calçadas com arborização) foram fundamentais no processo de preservação da vegetação. Atualmente, pode ser considerada ainda, do ponto de vista da urbanização, uma área em expansão, ao contrário das outras áreas

comparadas onde a ocupação já está consolidada.

**TABELA 5 – LEVANTAMENTO DA COBERTURA VEGETAL EM ALGUMAS LOCALIDADES QUE UTILIZARAM O CONCEITO E A METODOLOGIA PROPOSTA POR CAVALHEIRO *et al* (1999)**

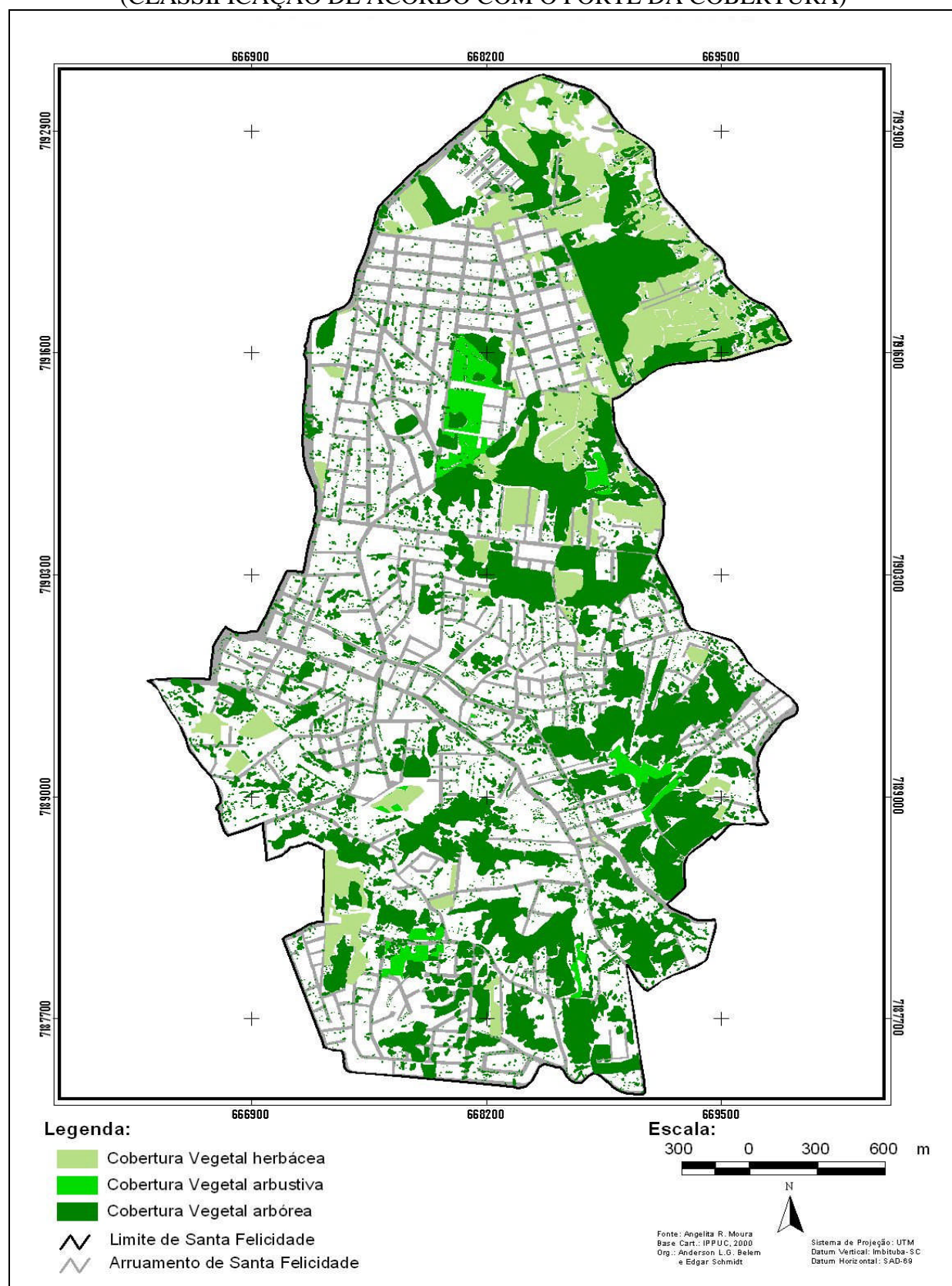
<i>Área estudada</i>	<i>Foto aérea</i>	<i>Fonte</i>	<i>Área do local (m<sup>2</sup>)</i>	<i>Quantidade de habitantes</i>	<i>Cobertura vegetal</i>	
					<i>%</i>	<i>m<sup>2</sup>/hab</i>
Distrito de Santa Cecília/SP	1:10.000 preto e branco (1989)	NUCCI (2001)	3.600.000	85.050	7,00	2,96
Jd. Tranqüilidade (Guarulhos/SP)	1:6.000 colorida (2000)	NUCCI e ITO (2002)	450.000	7.130	4,00	2,52
Centro de Curitiba/PR	1:8.000 colorida (2000)	NUCCI <i>et al</i> (2003)	3.297.000	32.623	12,56	12,70
Bairro Hauer (Curitiba/PR)	1:8.000 colorida (2000)	NUCCI <i>et al</i> (2005)	4.021.000	13.851	12,00	34,84
Alto da XV (Curitiba/PR)	1:8.000 colorida (2000)	BUCCHERI FILHO e NUCCI (2005)	1.504.000	8.683	16,85	25,24
Cidade Jardim (São José dos Pinhais/PR)	1:10.000 colorida (1996)	SCHMIDT <i>et al.</i> (2005)	202.500	13.371	22,6	34,18
São Braz (Curitiba/PR)	1:8.000 colorida (2002)	DALBEM e NUCCI (2006)	5.006.000	23.119	50,47	110,50
Santa Felicidade (Curitiba/PR)	1:8.000 colorida (2002)	MOURA e NUCCI (2007)	12.349.329	25.209	42,29	207,17

Org: Moura e Nucci (2008) Modificado por Edgar Schmidt, 2009

Na carta de cobertura vegetal de Santa Felicidade (Mapa 2) foram encontrados todos os tipos de formas espaciais conforme JIM (1989), ou seja, isolada, linear e conectada. Entretanto, observa-se o predomínio da forma espacial conectada, com a vegetação apresentando-se de forma contínua e ramificada.

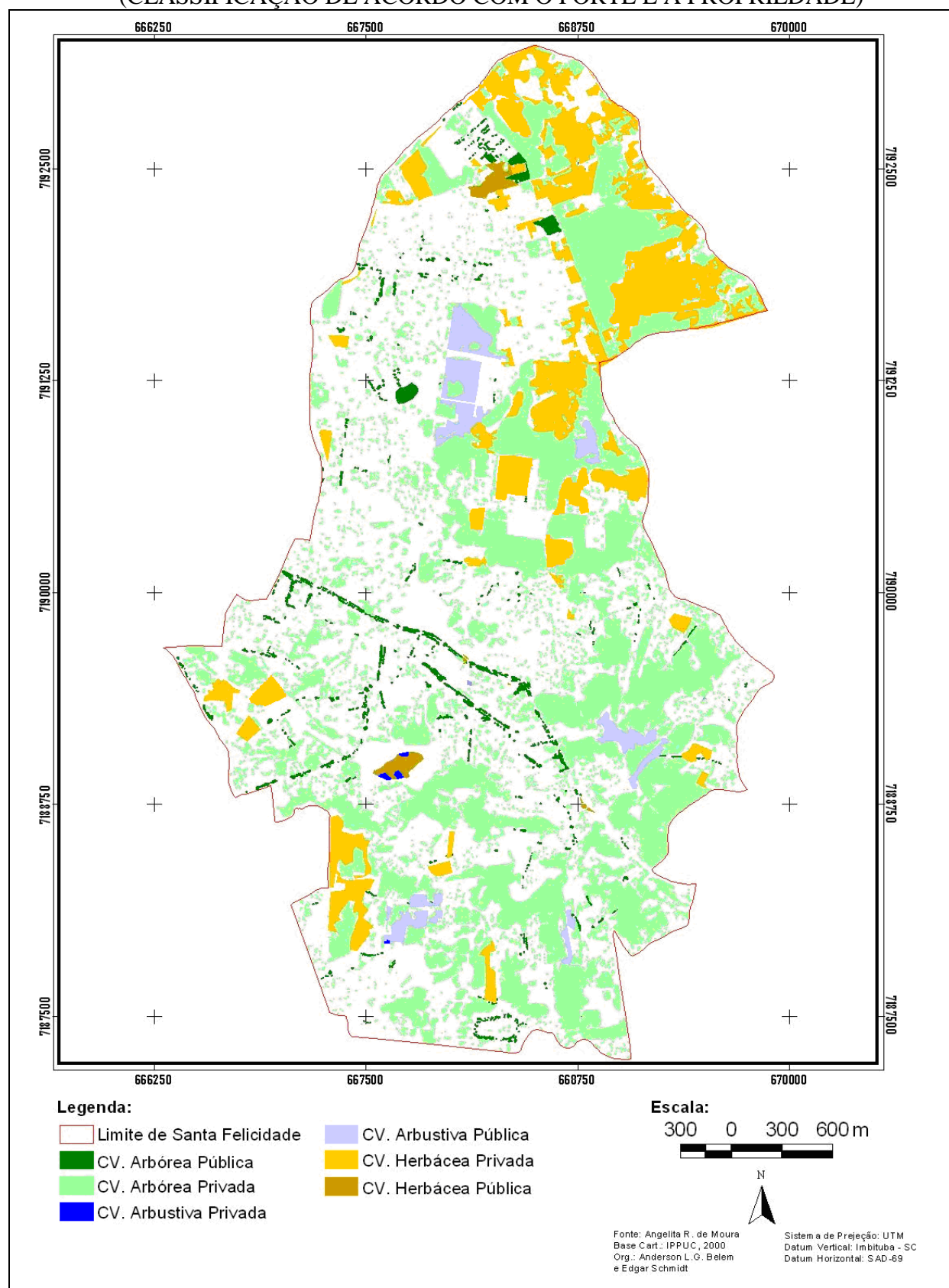
Nas porções Centro-Oeste/Noroeste observa-se grandes vazios de vegetação (Mapas 2 e 3). São áreas mais urbanizadas, onde o sistema viário e a concentração de diferentes usos se intensificam, contrastando com as características rurais das áreas com maior vegetação.

MAPA 2 – COBERTURA VEGETAL DE SANTA FELICIDADE  
(CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COM O PORTE DA COBERTURA)



FONTE: MOURA e NUCCI (2008)

MAPA 3 – COBERTURA VEGETAL DE SANTA FELICIDADE  
(CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COM O PORTE E A PROPRIEDADE)



FONTE: MOURA e NUCCI (2008)

Em termos de avaliação da qualidade ambiental, a cobertura vegetal arbórea do bairro de Santa Felicidade, de acordo com os critérios e parâmetros para a qualidade ambiental (Quadro 6 – p.46) é o tipo de cobertura vegetal que mais contribui com a elevação da qualidade ambiental urbana. No caminho inverso estão as áreas com déficit de cobertura vegetal, ou seja, áreas com “desertos florísticos”. Essas áreas representam uma considerável diminuição da qualidade ambiental, privando a população dos benefícios proporcionados pela vegetação. Segundo Nucci (2001) é com base na vegetação que muitos problemas urbanos serão amenizados ou resolvidos e, assim a cobertura vegetal, tanto em termos qualitativos como quantitativos e sua distribuição espacial, no ambiente urbano, deve ser cuidadosamente considerada na avaliação de qualidade ambiental e planejamento da paisagem urbanizada.

## 6.2 ESPAÇOS LIVRES DE EDIFICAÇÃO DE SANTA FELICIDADE

Segundo Belem e Nucci (2008), os espaços livres de edificação identificados em Santa Felicidade foram caracterizados por áreas onde existem atividades agropecuárias ou onde há vegetação arbórea/arbustiva sendo esta natural ou não, nesta categoria ainda foram mapeadas áreas de solo exposto, praças e bosques.

O bairro apresenta aproximadamente 5.697.752 m<sup>2</sup> de espaços livres de edificação, ou seja, 46,8% da área total do bairro (Tabela 6). Embora estes espaços estejam por todo o bairro, vale destacar que a grande porcentagem é de uso privado, principalmente na porção Norte/Nordeste. Nessas áreas particulares há o predomínio de algum tipo de cultura e cobertura arbórea natural. Na porção Sudeste/Sul tais espaços encontram-se mais fragmentados, todavia, encontram-se próximos um dos outros e com tamanhos consideráveis. Nessas áreas é possível observar a presença de espaços livres de uso público (Mapa 4).

Os espaços edificados de Santa Felicidade - áreas onde há déficit de espaços livres de edificação - representam 39,1% da área total do bairro. Essas áreas concentram-se mais na porção Centro-Oeste do bairro, caracterizando-se por loteamentos, indústrias, áreas comerciais, escolas, templos religiosos e principalmente residências com construções que não ultrapassam dois pavimentos (BELEM e NUCCI, 2008).

A rede de integração viária existente no bairro é bem distribuída, no entanto, apresenta uma concentração maior nas porções Centro-Oeste e Noroeste. Essa categoria de espaço representa 14,1% da área total do bairro.

Segundo Belem e Nucci (2008), na porção Noroeste do bairro é possível identificar algumas áreas de loteamento com sistema viário bem constituído. Entretanto, na porção Nordeste encontra-se um sistema viário mais simplificado, onde o acesso é mais fácil para os bairros São João e Cascatinha que propriamente para Santa Felicidade.

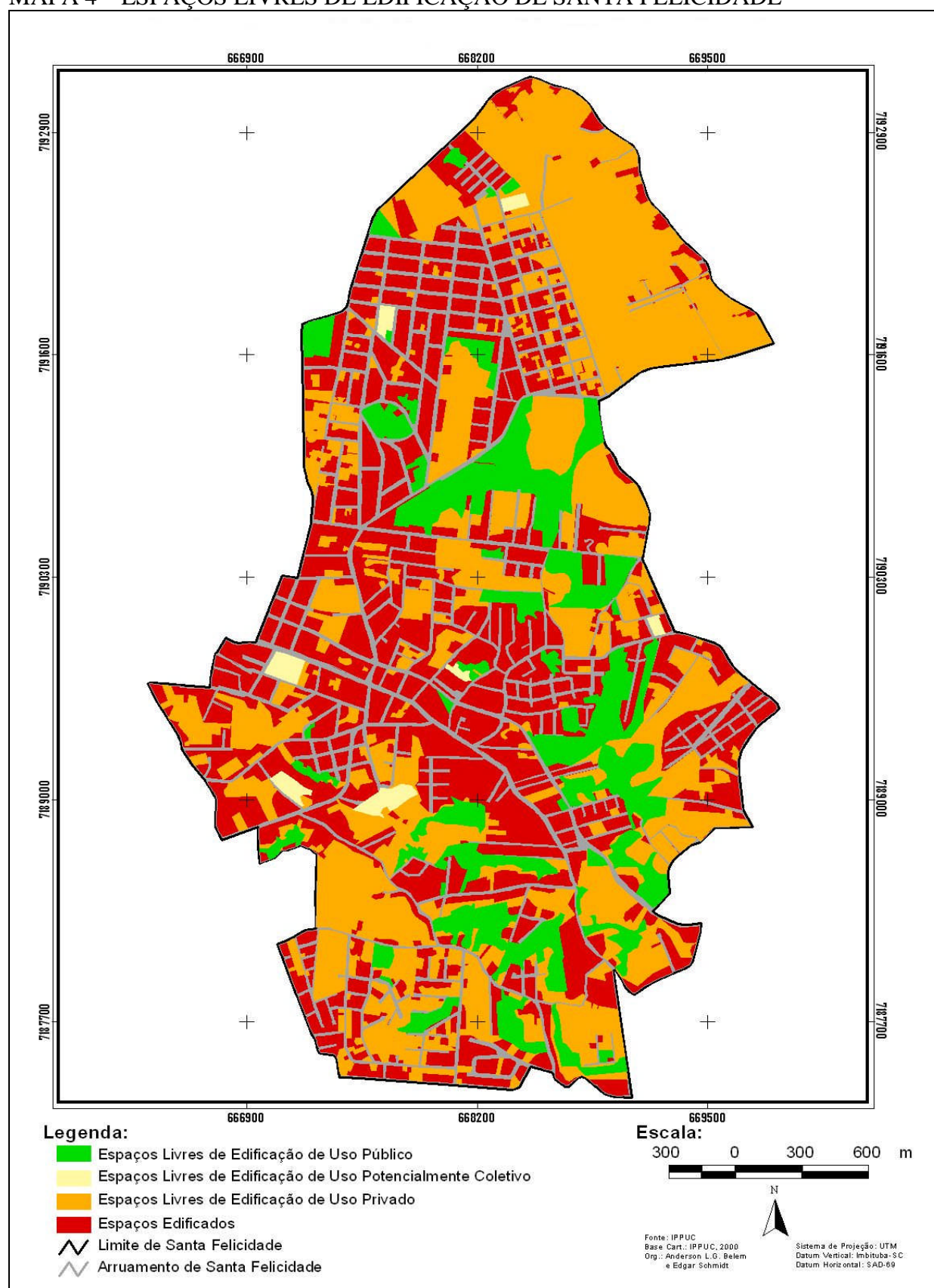
TABELA 6 - ÍNDICES DE ESPAÇOS URBANOS DE SANTA FELICIDADE

<i><b>Tipos de espaços</b></i>	<i><b>% aproximada</b></i>	<i><b>m<sup>2</sup></b></i>
Espaços edificados	39,1	4.760.301
Espaços livres de edificação	46,8	5.697.752
Espaços de integração viária	14,1	1.716.630
Área total do bairro	100	12.174.684

FONTE: BELEM e NUCCI, 2008



MAPA 4 – ESPAÇOS LIVRES DE EDIFICAÇÃO DE SANTA FELICIDADE



FONTE: BELEM e NUCCI (2008)

O bairro de Santa Felicidade apresenta um índice de espaços livres de edificação de 46,8%, índice que é mais alto do que em algumas cidades da Alemanha, caso de Berlim - 45% - e Munique - 43% - (Tabela 7). O referido índice também é maior do que o sugerido para as cidades alemãs, segundo Nucci (2001), os setores de planejamento das cidades alemãs consideram que a melhor divisão do solo urbano seria de 40% para espaços construídos, 40% para espaços livres de construção e 20% para o sistema viário.

TABELA 7 – COMPARAÇÃO DOS ÍNDICES ENTRE CIDADES DA ALEMANHA

<i><b>Tipos de espaços</b></i>	<i><b>Berlim %</b></i>	<i><b>Hamburgo %</b></i>	<i><b>Munique %</b></i>	<i><b>Colônia %</b></i>	<i><b>Frankfurt %</b></i>	<i><b>Hannover %</b></i>
Não edificadas	45	51	43	52	60	53
Edificação + sistema viário	55	49	57	48	40	47

FONTE: BERLIM (2007) Organização: Edgar Schmidt, 2009

Na comparação com alguns bairros de cidades brasileiras (Tabela 8), Santa Felicidade mostra-se não somente com o maior índice de espaços livres de edificação, mas também com a melhor distribuição dos tipos de espaços<sup>5</sup>.

TABELA 8 – COMPARAÇÃO DOS ÍNDICES ENTRE BAIRROS DE CIDADES BRASILEIRAS

<i><b>Tipos de espaços</b></i>	<i><b>Santa Cecília (MSP) (1) %</b></i>	<i><b>Alto da XV (Curitiba) (2) %</b></i>	<i><b>Bacacheri (Curitiba) (3) %</b></i>	<i><b>Santa Felicidade (Curitiba) (4) %</b></i>
Não edificadas	2	18	30	46,8
Edificação + sistema viário	98	82	70	53,2

FONTE: (1) NUCCI (1996, 2001); (2) BUCCHERI FILHO e NUCCI (2005); (3) PIVETTA e NUCCI (2005); (4) BELEM e NUCCI (2008) Org: Belem e Nucci, 2008. Modificado por Edgar Schmidt, 2009.

Em relação às áreas verdes, dentre as praças e bosque do bairro, identificou-se apenas uma praça que atende os requisitos exigidos pelo conceito adotado para este estudo, ou seja, de acordo com Cavalheiro *et al.* (1999) “(...) um tipo especial de espaços livres onde o

<sup>5</sup> Em conformidade ao sugerido pelo planejamento urbano de cidades alemãs.

elemento fundamental de composição é a vegetação. Elas devem satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer. Vegetação e solo permeável devem ocupar, pelo menos, 70% da área; devem servir à população, propiciando um uso e condições para recreação (...). Essa área verde chama-se Praça Recanto da Itália e localiza-se na Rua Célia C. Salgueiro, Moradias Veneza, porção Sudoeste do bairro (Figura 15).

FIGURA 15 – PRAÇA RECANTO DA ITÁLIA ( ÁREA VERDE )



FOTO: Edgar Schmidt, 2009

O Bosque São Cristovão, mais conhecido por Bosque Italiano, foi identificado como um espaço livre de edificação de uso potencialmente coletivo, ou seja, restrito a certos usos e horários. As demais praças do bairro: Praça Simbaldo Trombini - Núcleo Habitacional Monteverdi - na porção Norte, Praça Antonio Bertoly - Jardim Pinheiros - na porção Noroeste e Praça Piazza San Marco - ao lado do terminal de ônibus - no centro do bairro, foram identificadas como espaços livres de edificação de uso público (Figuras 16, 17 e 18).



FIGURA 16 – PRAÇA SIMBALDO TROMBINI (ESPAÇO LIVRE DE EDIFICAÇÃO DE USO PÚBLICO)



FOTO: Edgar Schmidt, 2009

FIGURA 17 – PRAÇA ANTONIO BERTOLY (ESPAÇO LIVRE DE EDIFICAÇÃO DE USO PÚBLICO)



FOTO: Edgar Schmidt, 2009

FIGURA 18 – PRAÇA PLAZZA SAN MARCO (ESPAÇO LIVRE DE EDIFICAÇÃO DE USO PÚBLICO)



FOTO: Edgar Schmidt, 2009

Em termos de qualidade ambiental, os espaços livres de edificação, de acordo com os critérios e parâmetros para a qualidade ambiental (Quadro 6 – p.46), contribuem com a elevação da qualidade ambiental do bairro. Segundo Cavalheiro *et al* (1999) os espaços livres de edificação proporcionam à população, (...) “caminhadas, descanso, passeios, práticas de esportes, recreação e entretenimento em horas de ócio” (...), ou seja, oferecem às pessoas alternativas de lazer e descanso ao ar livre. No caso das áreas verdes, os benefícios proporcionados são maiores, afinal, soma-se também o contato com a natureza.



### 6.3 ÁREAS COM RISCO DE ENCHENTES DE SANTA FELICIDADE

O bairro de Santa Felicidade situa-se na bacia hidrográfica do Rio Barigui, mais exatamente na porção Norte/Noroeste da referida bacia. No bairro localizam-se as nascentes do Rio do Wolf, do Rio Cascatinha e do seu afluente Rio Uvu. O Rio Cascatinha é o mais importante dentro da dinâmica hidrográfica do bairro, seja em tamanho e em modelagem do relevo. Dentro da hierarquia fluvial, é um rio de quinta ordem, sendo abastecido por canais de primeira a quarta ordem.

Moura e Nucci (2007) em seu estudo intitulado “Conservação em áreas de preservação permanente no bairro de Santa Felicidade” dividiram o trecho em que o Rio Cascatinha se encontra dentro do bairro em três partes, para melhor avaliar seu grau de conservação.

No terço superior do Rio Cascatinha a degradação é muito intensa, especialmente pela urbanização e loteamentos no local. Constatou-se que esse trecho do rio apresenta Grau de Conservação Mínima, com muita poluição. O terço médio e o inferior apresentam Grau de Conservação Parcial, mas ainda com poluição e lixo sólido. (MOURA e NUCCI, 2007).

No terço inferior o rio passa por um trecho bastante alterado pela ocupação, sendo também represado no local onde está instalado o restaurante Cascatinha na Avenida Manoel Ribas (Figura 19). Este fato altera a dinâmica do rio, assim como tantas outras alterações à montante e jusante. Apesar da beleza cênica, o mau cheiro reflete a poluição e degradação não só do Rio Cascatinha, mas de todos os corpos hídricos do bairro. De modo geral os rios e canais a norte do Rio Cascatinha apresentam-se mais conservados sendo avaliados como de Grau de Conservação Relevante à Parcial. Já ao sul do Rio Cascatinha eles apresentam-se com Grau de Conservação Parcial à Máxima (MOURA e NUCCI, 2007).

Moura e Nucci (2007) também identificaram que mais de 70% das nascentes estudadas dentro do bairro apresentam degradação intensa, consideradas como Grau de Conservação Mínima. O restante das nascentes apresentam Grau de Conservação Parcial. Nesse estudo ficou evidenciado que muitas nascentes têm sido soterradas por loteamentos, comprometendo o fluxo de águas superficiais, não somente do próprio canal, mas de vários como o caso do rio Cascatinha. A nascente do Rio Cascatinha, na parte noroeste do bairro, encontra-se em estado de Conservação Mínima, está dentro de um lote, um terreno que possui pouca vegetação e recebe esgoto de casas vizinhas (Figura 20). Entretanto, ainda são encontradas nascentes com Grau de Conservação Relevante, onde a vegetação em estágio médio de regeneração protege as nascentes de afluentes do Rio Cascatinha.

FIGURA 19 – ALTERAÇÕES ANTRÓPICAS NO RIO CASCATINHA  
(RESTAURANTE CASCATINHA)



FOTO: Simone Valaski, 2006

FIGURA 20 – NASCENTE DO RIO CASCATINHA



FOTO: Simone Valaski, 2006

Em suma, as nascentes estão sendo soterradas pelo uso incorreto promovido pela especulação imobiliária permitida no bairro, os rios estão sendo assoreados e degradados pela poluição (esgotos e lixo sólido), passando a ser caracterizados e utilizados apenas como drenagem urbana.

De acordo com o estudo de Moura e Nucci (2007), constatou-se que os rios e demais corpos hídricos do bairro de Santa Felicidade estão sofrendo os efeitos do processo de urbanização. Dentre as consequências da degradação do sistema hídrico estão as enchentes. As maiores causas de enchentes nas cidades estão relacionadas com a impermeabilização do solo, canalização de rios, escassez de cobertura vegetal, ocupação da planície aluvial e poluição em geral.

Em Santa Felicidade, assim como em muitos bairros de cidades brasileiras, a falta de planejamento ambiental é o grande responsável pelos problemas que afligem a população urbana. As enchentes são um bom exemplo desses problemas.

Na porção Noroeste do bairro em questão, próximo à nascente do Rio Cascatinha, uma área que deveria ser conservada e protegida, é ocupada por loteamentos, recebendo muita poluição, inclusive esgoto doméstico e detritos sólidos (Figura 21).

Na porção Sudeste do bairro, uma área que acompanha partes do terço médio e inferior do Rio Cascatinha também apresenta-se com problemas de conservação. Nessa área, o rio encontra-se muito alterado pela ocupação, pela poluição e até mesmo pelo seu represamento. Essa área também deveria ser conservada em função da proximidade com o rio e por ocupar sua planície de inundação (Figura 22). As duas áreas em questão foram identificadas na Carta de áreas inundáveis de Curitiba (Figura 23), comprovada em verificação de campo e espacializada na Carta de áreas com risco de enchentes (Mapa 5).

A soma das duas áreas com risco de enchentes de Santa Felicidade totalizou 595.928 m<sup>2</sup> de um total de 12.174.684 m<sup>2</sup> do bairro. Essas duas áreas juntas representam cerca de 4,9% da área total do bairro, índice relativamente baixo, porém preocupante em função da gravidade dos fatores responsáveis pelo risco dessas áreas.



FIGURA 21 – ÁREA COM RISCO DE ENCHENTES ( RUA JOANA EMMA DALPOZZO ZARDO - PORÇÃO NOROESTE)



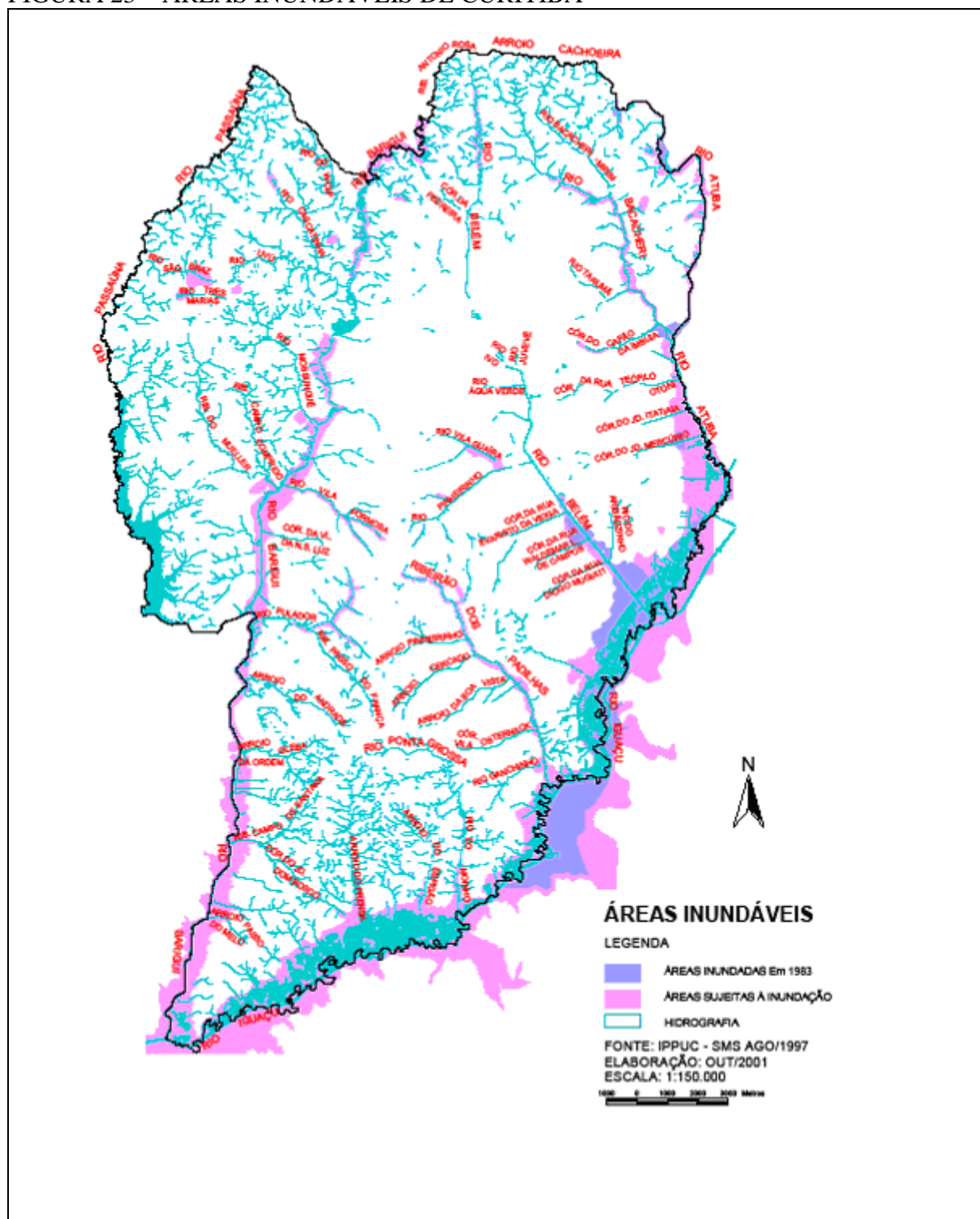
FOTO: Edgar Schmidt, 2009

FIGURA 22 – ÁREA COM RISCO DE ENCHENTES (RUA CAPITÃO ANTÔNIO PEDRI - PORÇÃO SUDESTE)



FOTO: Edgar Schmidt, 2009

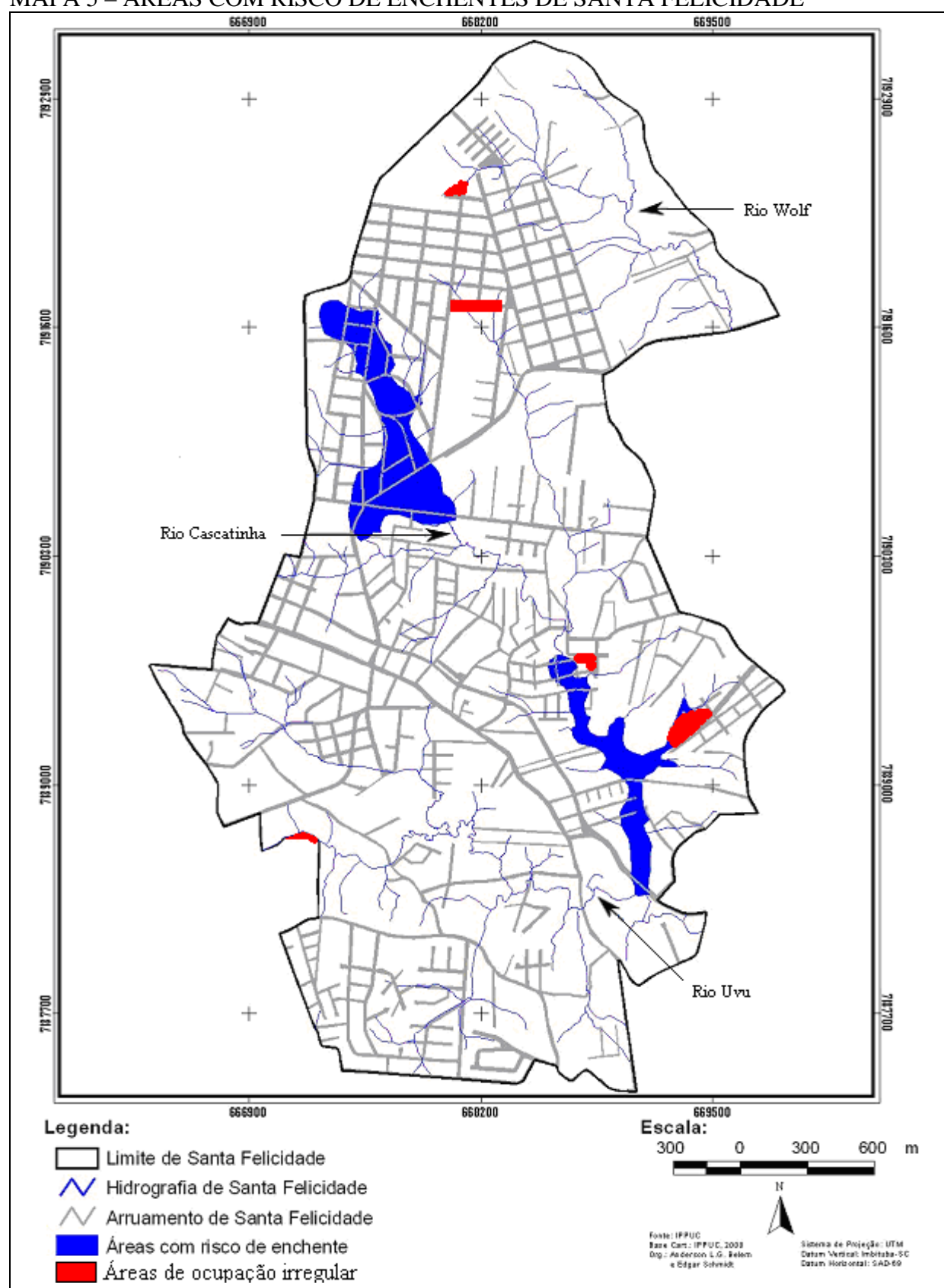
FIGURA 23 – ÁREAS INUNDÁVEIS DE CURITIBA



FONTE: IPPUC (2002)



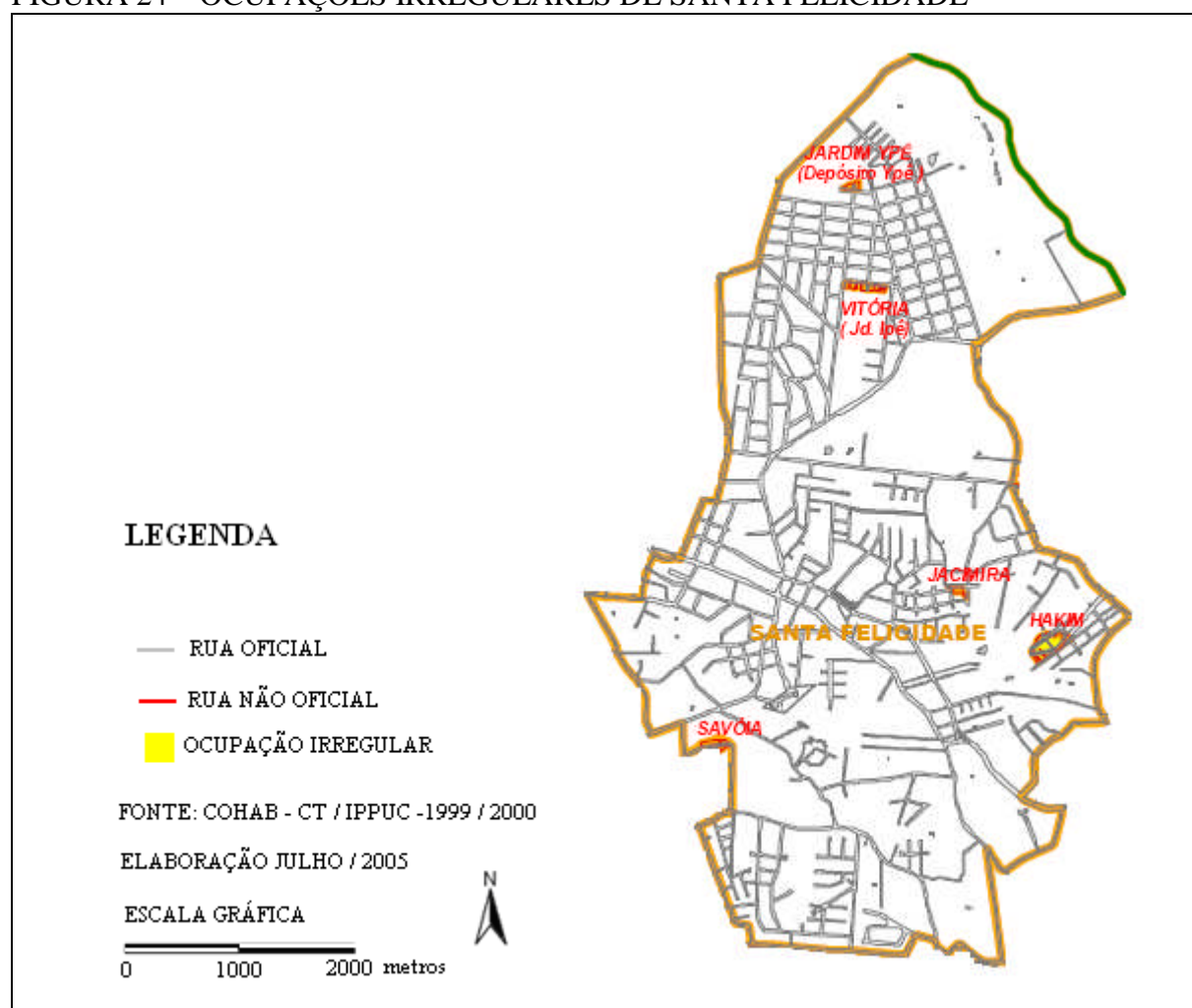
MAPA 5 – ÁREAS COM RISCO DE ENCHENTES DE SANTA FELICIDADE



Autor: Edgar Schmidt, 2009

Ao confrontar as informações contidas na Carta de áreas com risco de enchentes com as informações da Carta de ocupações irregulares (Figura 24), notou-se que das cinco ocupações irregulares no bairro, apenas uma está dentro de uma das áreas com risco de enchentes. Uma segunda ocupação irregular está muito próxima à essa área de risco de enchentes. Embora tenha-se alcançado essa conclusão, vale destacar que praticamente todas as cinco ocupações irregulares estão situadas em áreas da planície aluvial do rio, muito próximas aos corpos hídricos e até mesmo ocupando as nascentes.

FIGURA 24 – OCUPAÇÕES IRREGULARES DE SANTA FELICIDADE



Modificado por: Edgar Schmidt, 2009

Em relação à qualidade ambiental, a realidade das duas áreas com risco de enchentes encontradas no bairro, de acordo com os critérios e parâmetros para a qualidade ambiental (Quadro 6 – p.46) é a diminuição da qualidade ambiental dessas áreas. Isso é resultado da falta de planejamento ambiental, ou seja, loteamentos são implantados às margens dos rios (não respeitando a planície de inundação), esgoto e lixo sólido são jogados nos canais, áreas de nascentes são ocupadas e as próprias nascentes soterradas para fins de ocupação da área. A consequência direta dessas atitudes são as enchentes, diminuindo a qualidade ambiental do bairro.

#### 6.4 POLUIÇÃO POTENCIAL DE SANTA FELICIDADE

O levantamento e a localização dos usos potencialmente poluidores e das ruas com tráfego intenso de veículos foi uma tarefa árdua que envolveu 30 horas de trabalho de campo (5 dias trabalhando cerca de 6 horas por dia), visto que as dimensões do bairro são relativamente grandes. Foram percorridas todas as ruas do bairro a pé (sem exceções), condição necessária à uma boa observação dos usos e avaliação confiável do seu potencial ou não de gerar algum tipo de poluição.

A identificação dos usos potencialmente poluidores deu-se por meio da observação a partir das calçadas, com posterior anotação da localização e do tipo de uso em carta base do bairro com o arruamento. Após a organização de todo o levantamento de campo, ou seja, identificação e localização dos usos potencialmente poluidores e ruas com tráfego intenso de veículos, procedeu-se a espacialização das informações em cartas temáticas.

O processo de espacialização e quantificação das informações utilizou técnicas de cartografia digital e software específico de Sistemas de Informações Geográficas (ArcView 3.2). Estabeleceu-se arbitrariamente que para cada ponto na carta que represente uma fonte potencialmente poluidora ou rua com tráfego intenso de veículos, gerar-se-ia um buffer de 0,3 cm em torno do ponto ou da rua, ou seja, para cada fonte, uma área de abrangência de 30m. Como já mencionado, essa medida foi arbitrada em função de se entender que a poluição gerada, independente do tipo, estende-se pelos arredores da fonte geradora.

Dentre os usos potencialmente poluidores identificados no bairro, encontram-se: postos de combustível, mecânicas, transportadoras, distribuidoras de água e gás, fábricas de blocos de concreto, indústria madeireira, lava-car, fábrica de velas, borracharias, lavanderia, lojas de material de construção, funilaria, depósito de papel, auto-escola, comércio de cimento, tornearia, marcenaria, marmoraria, restaurantes, distribuidor de baterias, oficina de escapamentos, auto-center, revendas de automóveis, auto-elétricas, fábricas de móveis, serralherias, depósito de ferro velho, indústria de alimentos, moto-peças, loja de instalação de insulfilm, loja de venda e instalação de som automotivo, fábrica de calhas e auto-peças.

Os usos potencialmente poluidores acima citados representam os tipos de poluição já discutidos na revisão da literatura: atmosférica, hídrica, acústica e visual. Dentre os tipos de poluição, destaca-se a poluição atmosférica. Esse fato ocorre em função de grande parte dos usos identificados estarem relacionados à veículos motorizados, responsáveis diretos pela emissão de gases e particulados na atmosfera (Figura 25).

FIGURA 25 – REVENDA DE VEÍCULOS (FONTE DE POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA)



FOTO: Edgar Schmidt, 2009

Em relação à poluição hídrica, embora as residências sejam grandes emissoras de esgoto, sabão e detergentes (principalmente com o aumento do número de lavadoras), torna-se inviável para este trabalho qualificá-las como fontes potencialmente poluidoras. Dessa forma, entende-se que qualquer uso diferente do residencial, que despeje no sistema hídrico: sabão, detergente ou qualquer tipo de produto químico, é considerado fonte potencialmente poluidora (Figura 26).

As fontes de poluição acústica, conforme o Quadro 5 (p.40), podem ser fixas ou móveis. Como um dos objetivos deste trabalho era a espacialização dos atributos em cartas temáticas, definiu-se trabalhar somente com as fontes fixas, ou seja, serrarias ou madeireiras, metalúrgicas, serralherias e qualquer uso comercial ou industrial gerador de ruídos (Figura 27).

Dentre as fontes geradoras de poluição visual, encontrou-se no bairro depósitos de ferro velho e papel. Esse tipo de uso, além do aspecto visual desagradável, também pode ser responsável pela proliferação de pragas urbanas (ratos, baratas e insetos), ainda mais ao se tratar de locais a céu aberto e sem nenhum tipo de organização ou cuidados (Figura 28).



FIGURA 26 – LAVANDERIA (FONTE DE POLUIÇÃO HÍDRICA)



FOTO: Edgar Schmidt, 2004

FIGURA 27 – MADEIREIRA (FONTE DE POLUIÇÃO ACÚSTICA)



FONTE: Edgar Schmidt, 2009



FIGURA 28 – FERRO VELHO (FONTE DE POLUIÇÃO VISUAL)

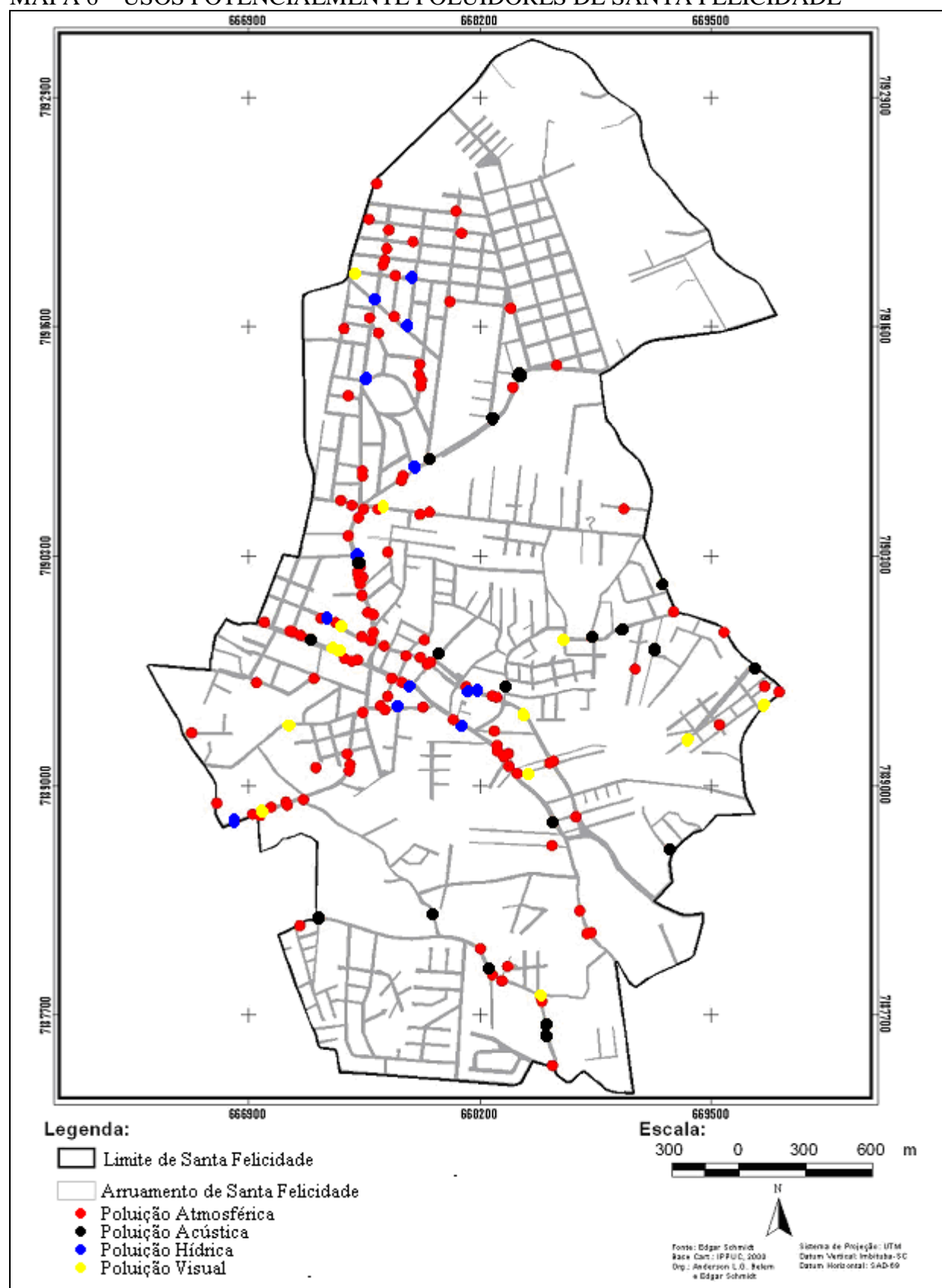


FOTO: Edgar Schmidt, 2009

Em termos de quantificação, os usos potencialmente poluidores e suas respectivas áreas de abrangência somam 413.176 m<sup>2</sup> e as ruas com tráfego intenso de veículos e suas áreas de abrangência somam 1.822.229 m<sup>2</sup> de um total de 12.174.684 m<sup>2</sup> do bairro. Os usos potencialmente poluidores e as ruas com tráfego intenso de veículos somam juntos 2.235.405 m<sup>2</sup>, ou seja, cerca de 18,4 % da área total do bairro.

Em relação à espacialização das fontes, nota-se uma concentração desses usos ao longo das principais avenidas e ruas do bairro. Essa concentração ocorre em áreas voltadas mais ao comércio, caso da Avenida Manoel Ribas, Via Vêneto, Rua Saturnino Miranda, Avenida Fredolin Wolf, Avenida Cândido Hartmam, Rua Antonio Escorsin, Avenida Toaldo Túlio e Rua João Reffo. Entretanto, é possível observar também pequenas concentrações de fontes potencialmente poluidoras nas porções Noroeste e Sudeste, áreas voltadas mais ao uso residencial (Mapa 6).

MAPA 6 – USOS POTENCIALMENTE POLUIDORES DE SANTA FELICIDADE



Autor: Edgar Schmidt, 2009

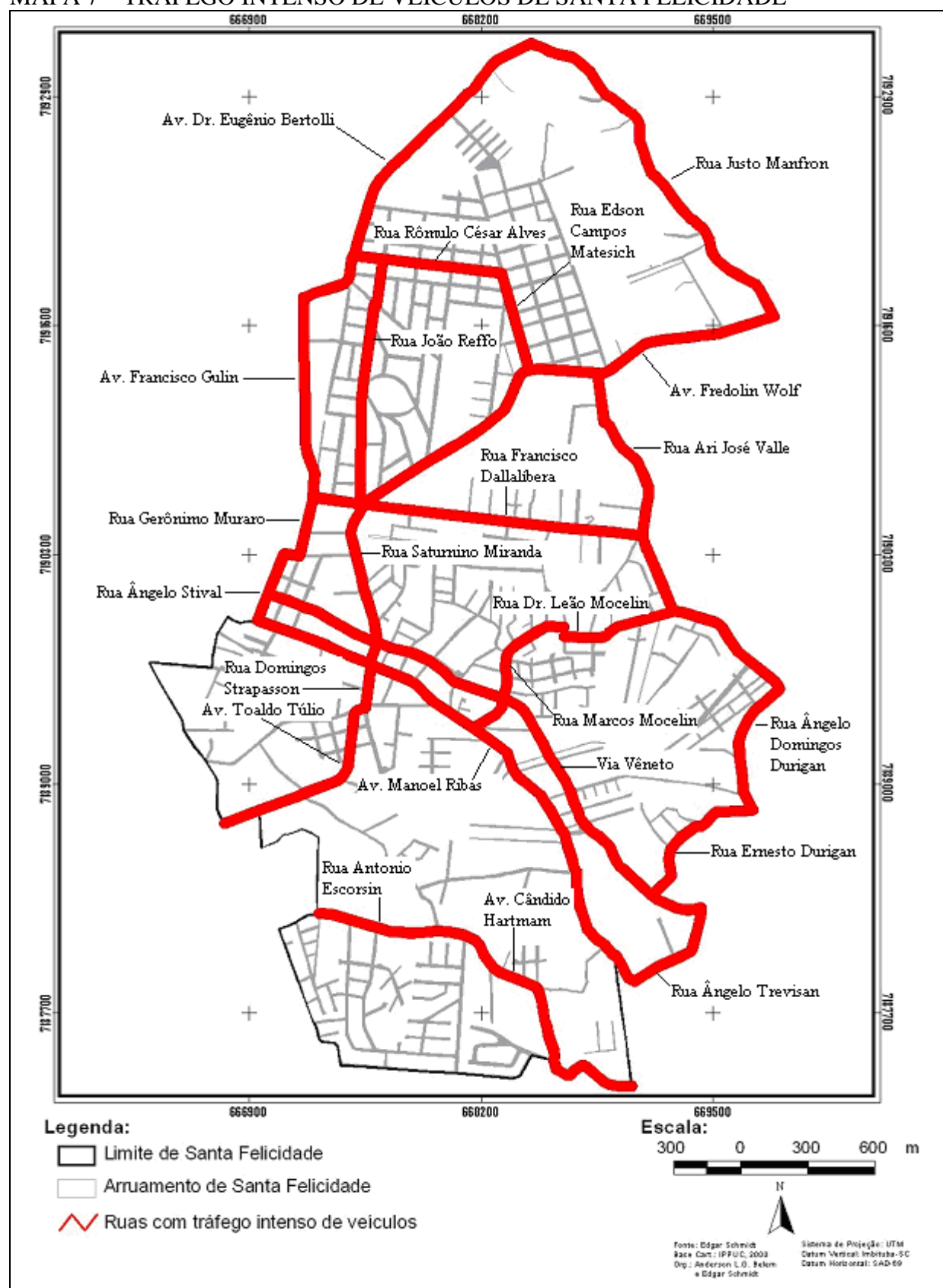
Quanto às ruas com tráfego intenso de veículos, praticamente todas as avenidas e ruas que limitam o bairro foram identificadas com esse atributo (exceto os limites ao Sul e Sudoeste): Ao Norte, Rua Justo Manfron; a Nordeste, Avenida Fredolin Wolf; a Leste Rua Ari José Valle; a Sudeste, Ruas Ângelo Domingos Durigan, Ernesto Durigan e Ângelo Trevisan; a Noroeste, Avenida Dr. Eugênio Bertolli; a Oeste, Avenida Francisco Gulin e Ruas Gerônimo Muraro e Ângelo Stival. No interior do bairro, as avenidas e ruas que foram identificadas com tráfego intenso de veículos são as mesmas onde ocorre a concentração de usos potencialmente poluidores: Avenida Manoel Ribas, Via Vêneto, Rua Saturnino Miranda, Avenida Fredolin Wolf, Avenida Cândido Hartmam, Rua Antonio Escorsin, Avenida Toaldo Túlio e Rua João Reffo. Também as Ruas Domingos Strapasson, Francisco Dallalíbera, Dr. Leão Mocelin, Marcos Mocelin, Rômulo César Alves e Edson Campos Matesich (Mapa 7).

O cruzamento das informações contidas nas duas cartas temáticas resultou na Carta de poluição potencial de Santa Felicidade (Mapa 8). Essa carta evidenciou mais a concentração dos usos potencialmente poluidores ao longo das avenidas e ruas com tráfego intenso de veículos. Dos 161 pontos espacializados na carta de usos potencialmente poluidores, somente 44 pontos tornaram-se visíveis na carta de poluição potencial, os demais ficaram ocultos ao se incorporarem ao buffer das ruas com tráfego intenso de veículos.

A provável explicação para esse fato pode estar na própria atração exercida pelo comércio local. Os estacionamento dos restaurantes em horário de almoço ficam lotados de veículos e as vagas nas ruas também. Várias linhas de ônibus transitam pelas principais ruas e avenidas proporcionando acesso fácil à qualquer canto do bairro, bem como aos bairros vizinhos, ao centro da cidade e também ao Município de Almirante Tamandaré. Os carros que transitam pelas ruas do comércio têm muitas opções de serviços: postos de combustível, borracharias, oficinas mecânicas, lava car, lojas de peças, auto Center, estacionamento próprios do comércio e ruas com um número grande de vagas. Outro fator importante em relação ao comércio de Santa Felicidade é a variedade de produtos e serviços, dos mais comuns em qualquer bairro, até os mais específicos e tradicionais, caso do artesanato em madeira e vime e da concentração de restaurantes.

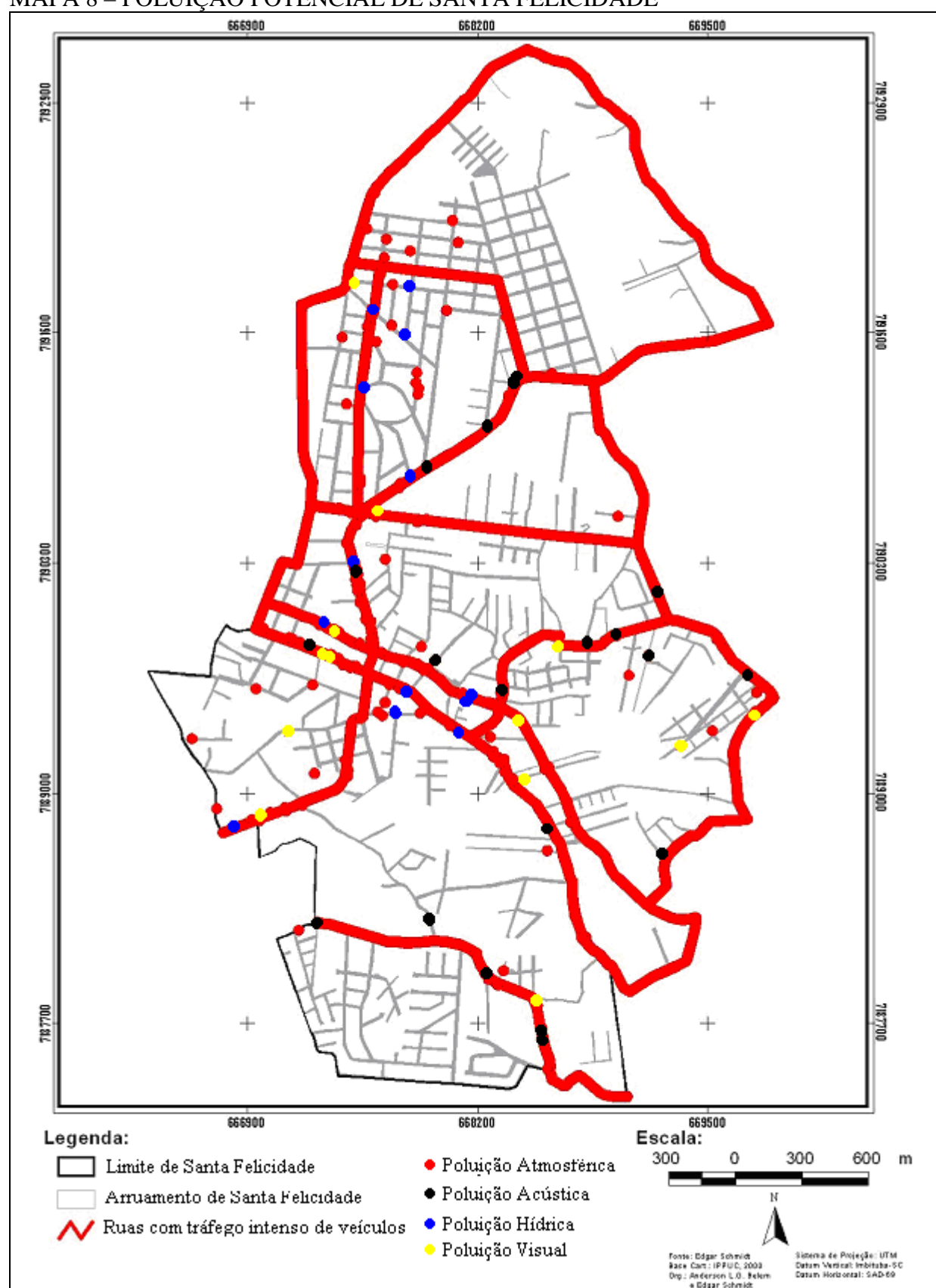
Em termos de qualidade ambiental considera-se, portanto, que as áreas de poluição potencial espacializadas no mapa 8 colaboram com a diminuição da qualidade ambiental do bairro.

MAPA 7 – TRÁFEGO INTENSO DE VEÍCULOS DE SANTA FELICIDADE



Autor: Edgar Schmidt, 2009

MAPA 8 – POLUIÇÃO POTENCIAL DE SANTA FELICIDADE



Autor: Edgar Schmidt, 2009

## 6.5 QUALIDADE AMBIENTAL DE SANTA FELICIDADE

A Carta de qualidade ambiental do bairro de Santa Felicidade é resultado do cruzamento das informações espacializadas em cartas temáticas. Essas informações ou dados, embora discutidos individualmente em cada carta temática, exigem uma avaliação em conjunto, ou seja, a partir de uma síntese. Essa síntese deve ser avaliada não como a simples soma das partes analisadas em separado, mas como uma combinação/interação dinâmica das partes, constituindo-se em um todo integrado e em evolução.

Em conformidade à metodologia de Nucci (1996, 2001) para a elaboração da carta de qualidade ambiental, este trabalho também não tem a intenção de aplicar valores quantitativos aos atributos a serem cruzados. A carta síntese apresenta uma valoração qualitativa, sendo analisada de forma relativa, ou seja, as áreas que apresentam uma maior concentração de atributos negativos tem uma pior qualidade ambiental em relação às áreas com menor concentração desses atributos.

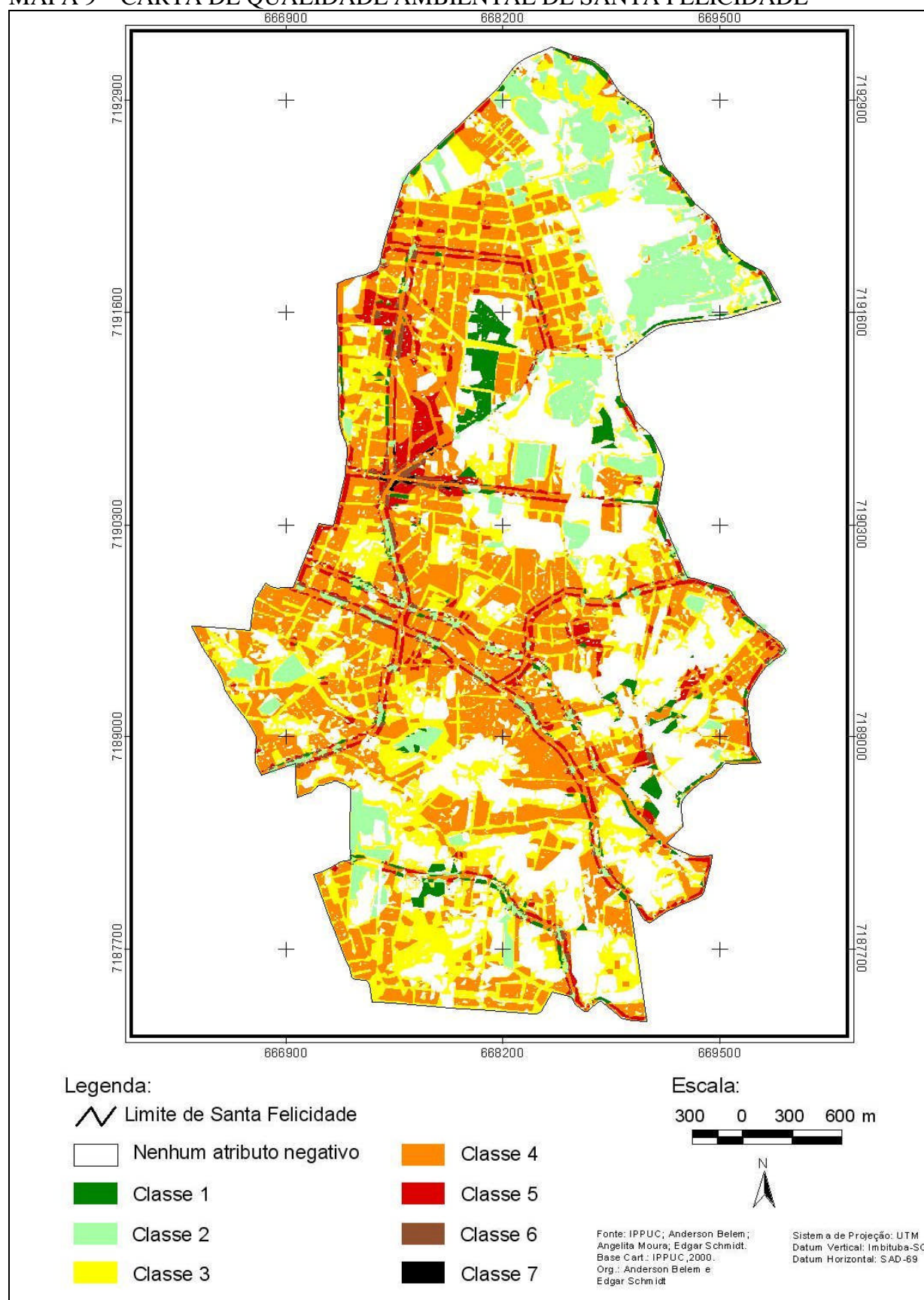
Conforme já explicado nos procedimentos metodológicos, a elaboração e o cruzamento das cartas temáticas foram feitos em software ArcView 3.2. Para a sobreposição de cada carta temática e geração da carta síntese, atribuiu-se arbitrariamente valores para as variáveis. De acordo com o Quadro 6 (p.46), as variáveis presentes na carta de cobertura vegetal assumiram os seguintes valores: cobertura vegetal arbórea: 0; cobertura vegetal arbustiva: 1; cobertura vegetal herbácea: 2; desertos florísticos: 3. Para a carta de espaços livres de edificação: espaços livres de edificação: 0; espaços edificados ou com déficit de espaços livres de edificação: 1. Para a carta de áreas com risco de enchentes: sem risco de enchente: 0; com risco de enchente: 1. E por fim, a carta de poluição potencial: ausência de poluição potencial: 0; fontes potencialmente poluidoras ou ruas com tráfego intenso de veículos: 1; fontes potencialmente poluidoras + ruas com tráfego intenso de veículos: 2.

É importante ressaltar que os valores atribuídos às variáveis não tem por objetivo a comparação das mesmas, ou seja, comparar a variável “cobertura vegetal arbustiva” com a variável “risco de enchente” por terem os mesmos valores atribuídos. A finalidade da atribuição de valores às variáveis é possibilitar o cruzamento dessas informações em carta síntese e estabelecer classes de qualidade ambiental em uma legenda.

A Carta de qualidade ambiental de Santa Felicidade apresenta em sua legenda, sete classes de qualidade ambiental e uma classe com ausência de atributos negativos (Mapa 9).



MAPA 9 – CARTA DE QUALIDADE AMBIENTAL DE SANTA FELICIDADE

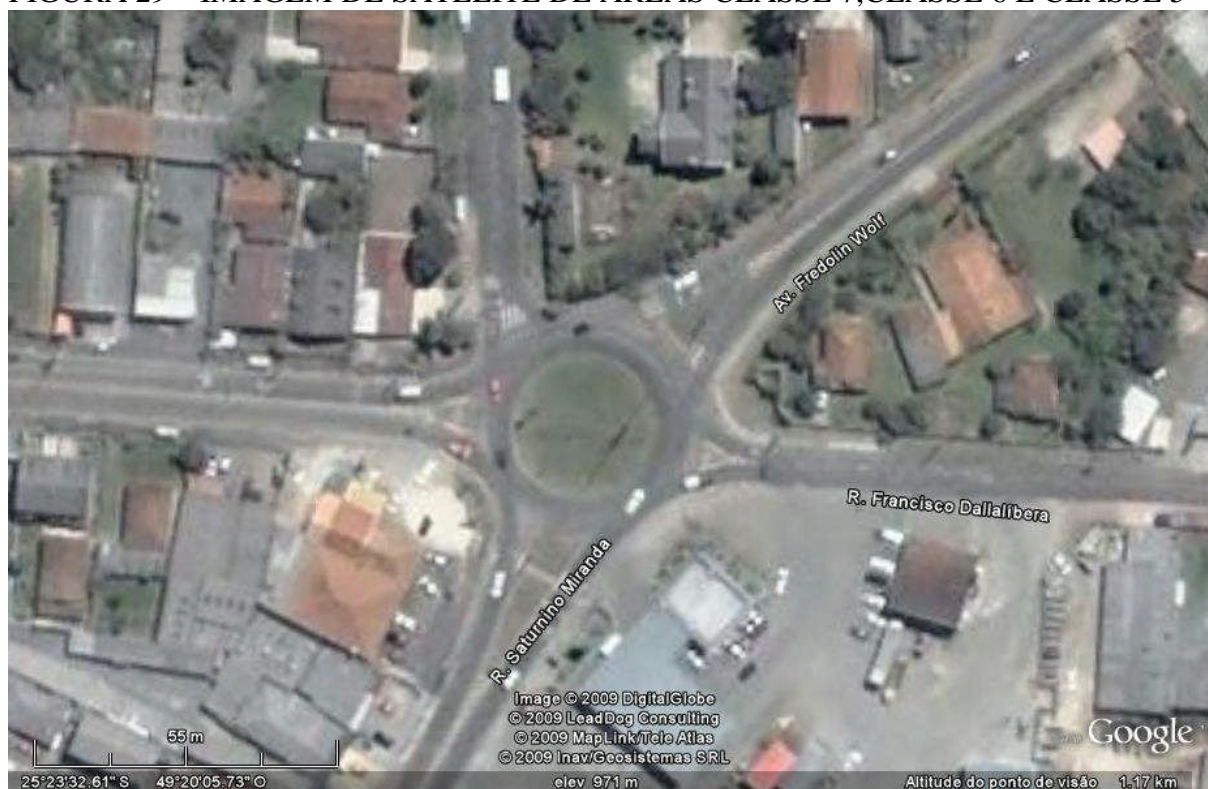


Autor: Edgar Schmidt, 2009

O estabelecimento das classes ou níveis de qualidade ambiental é resultado do cruzamento de atributos e valores, ou seja, se uma determinada área concentra os seguintes atributos: cobertura vegetal arbustiva (1), espaços livres de edificação (0), com risco de enchente (1) e fontes potencialmente poluidoras (1), conseqüentemente essa área fará parte da classe 3, apresentando um nível de qualidade ambiental intermediário. Entretanto, se uma outra área concentrar os seguintes atributos: cobertura vegetal arbórea (0), espaços livres de edificação (0), sem risco de enchente (0) e ausência de poluição potencial (0), essa área, com ausência de atributos negativos, terá a melhor qualidade ambiental do bairro.

Na Carta de qualidade ambiental de Santa Felicidade é possível observar que as áreas com a pior qualidade ambiental do bairro, ou seja, classes 7 e 6 são bem reduzidas, representam pequenas manchas concentradas na porção Noroeste do bairro. Essas manchas são resultado do cruzamento de ruas e avenidas com tráfego intenso de veículos e/ou fontes potencialmente poluidoras, área com risco de enchentes, déficit de espaços livres de edificação e desertos florísticos. A mancha mais significativa foi identificada no cruzamento das Avenidas Fredolin Wolf com Francisco Dallalibera, Saturnino Miranda e Rua João Reffo, onde é possível também visualizar áreas classe 5 (Figura 29).

FIGURA 29 – IMAGEM DE SATÉLITE DE ÁREAS CLASSE 7, CLASSE 6 E CLASSE 5



FONTE: GOOGLE EARTH (2009)



As áreas de classe 5 concentram-se mais na porção Noroeste e Sudeste do bairro, estando associadas principalmente às áreas de enchentes, desertos florísticos e déficit de espaços livres de edificação. Também é possível identificar áreas classe 5 ao longo das principais ruas e avenidas, estando associadas ao tráfego intenso de veículos, desertos florísticos e déficit de espaços livres de edificação (Figura 30).

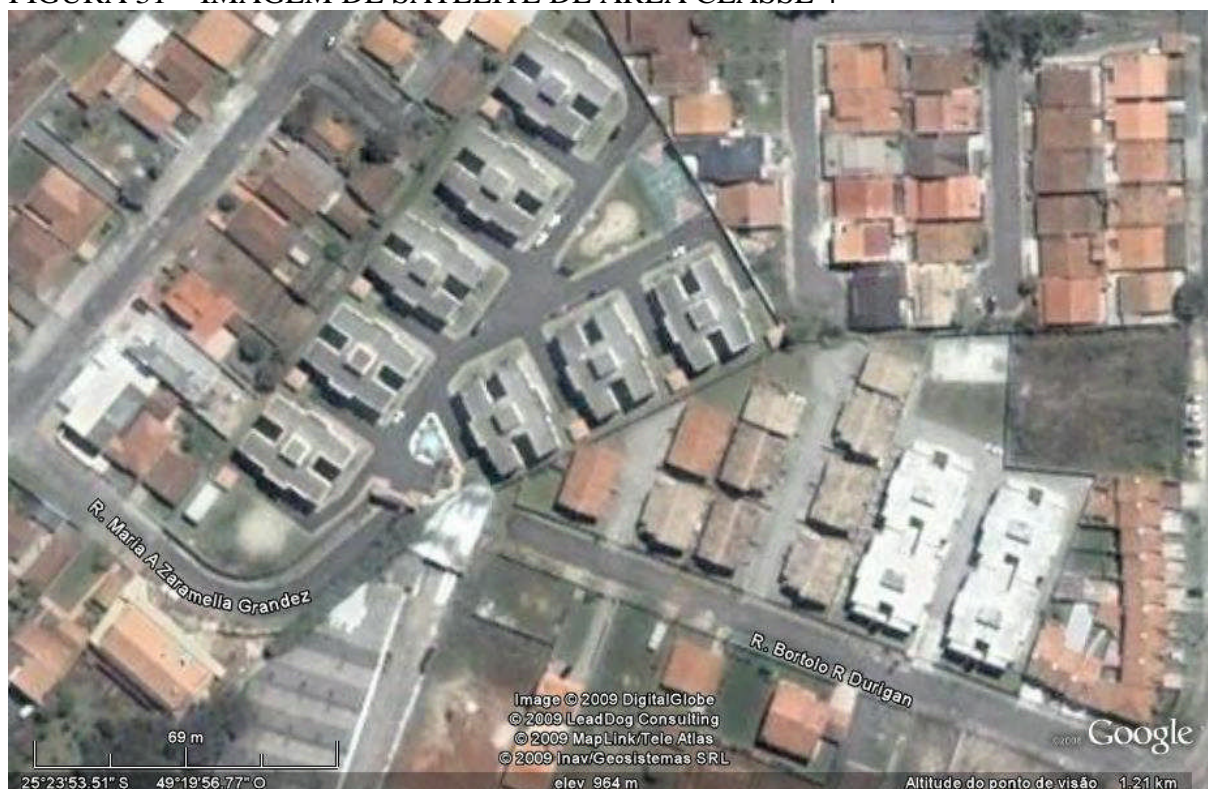
FIGURA 30 – TRECHO DA AVENIDA MANOEL RIBAS (ÁREA CLASSE 5)



FOTO: Edgar Schmidt, 2009

As áreas classe 4 estão espalhadas por praticamente todo o bairro, representam as maiores áreas dentre todas as classes espacializadas na carta de qualidade ambiental. Estão principalmente associadas às áreas de desertos florísticos e déficit de espaços livres de edificação. Nessas áreas há o predomínio dos espaços construídos - espaços ocupados por residências e/ou uso comercial – em detrimento da cobertura vegetal. Um bom exemplo de área classe 4 encontra – se na porção Centro-Oeste do bairro, a margem direita das ruas Maria A. Zaramella Grandez e Bortolo R. Durigan (Figura 31).

FIGURA 31 – IMAGEM DE SATÉLITE DE ÁREA CLASSE 4



FONTE: GOOGLE EARTH (2009)

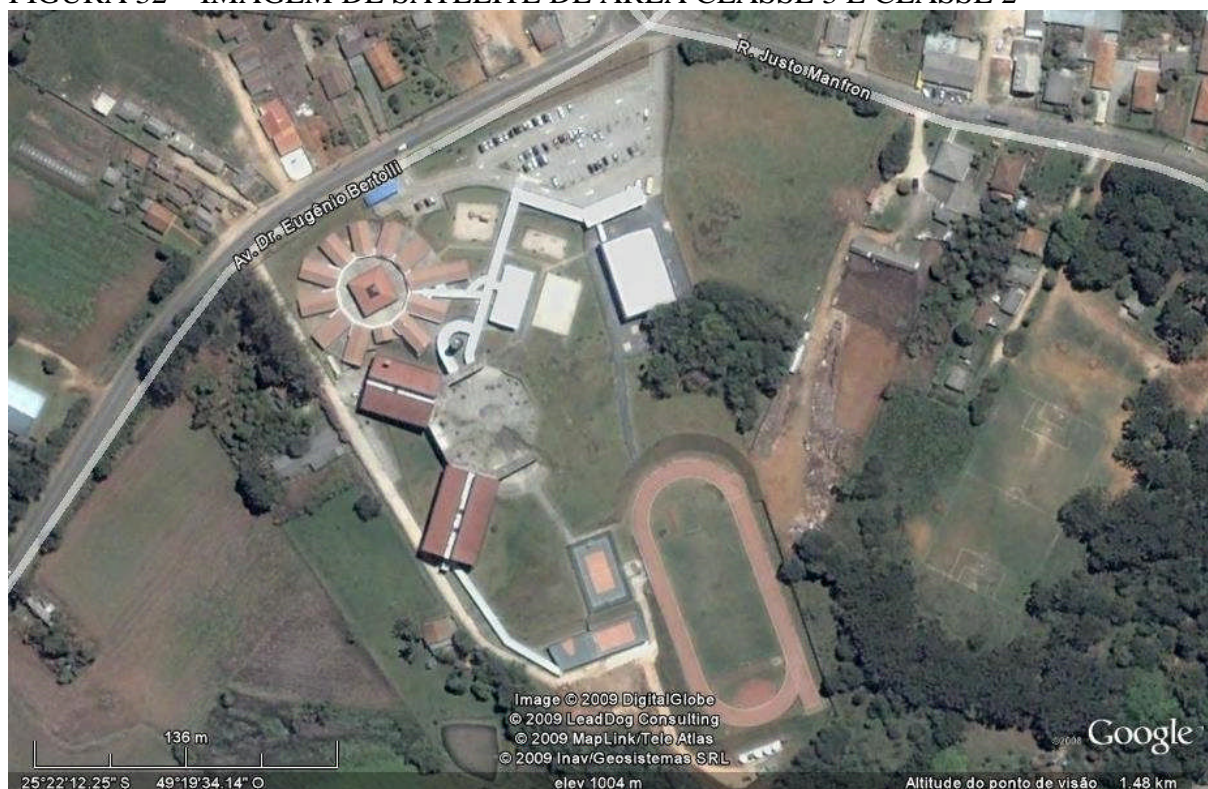
As áreas de classe 3 são encontradas distribuídas por todo o bairro, inclusive ao longo de algumas ruas e avenidas. Estão associadas principalmente aos desertos florísticos em espaços livres de edificação.

Nas porções Norte e Nordeste concentram-se áreas de classe 2 de tamanho considerável, poucas áreas nas porções Sudoeste e Sul e pequenas áreas na porção Sudeste. Praticamente todas estão associadas às áreas de cobertura vegetal herbácea.

Na Escola Internacional de Curitiba - localizada na porção extremo Norte do bairro - é possível identificar áreas de classe 3 e classe 2 (Figura 32).



FIGURA 32 – IMAGEM DE SATÉLITE DE ÁREA CLASSE 3 E CLASSE 2



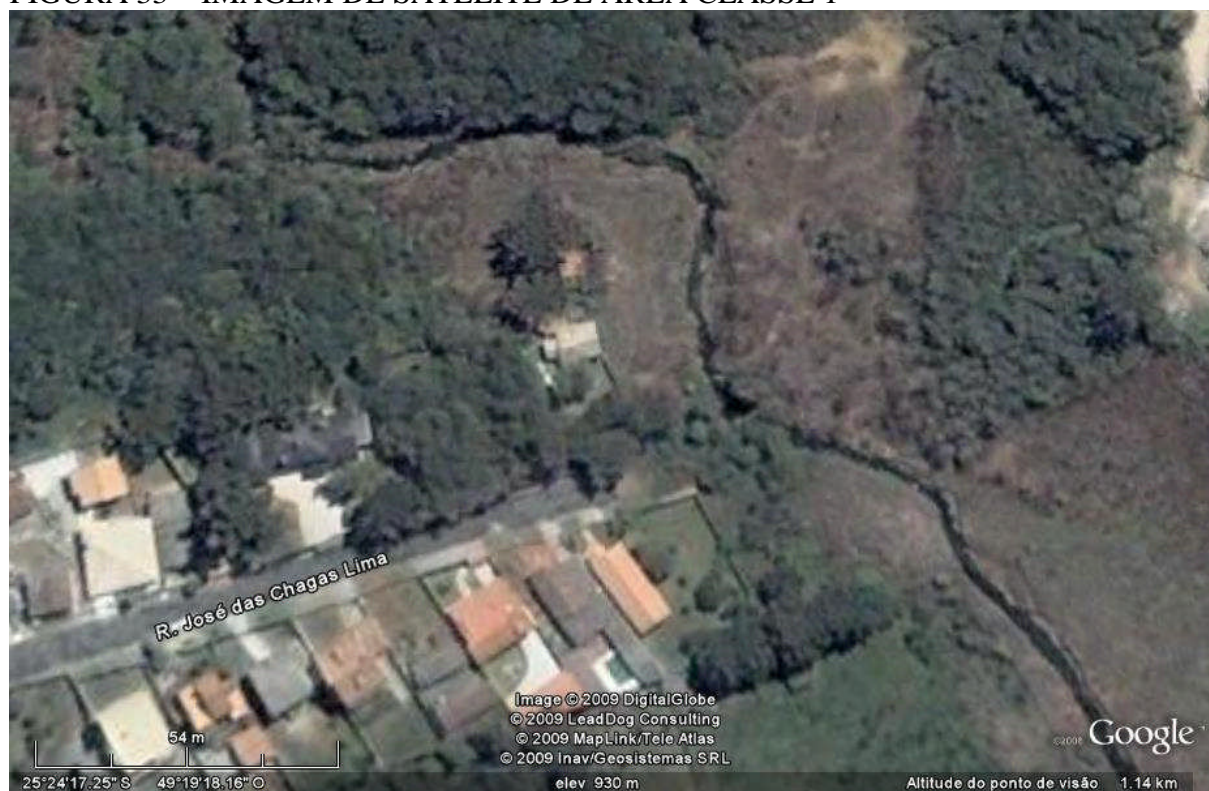
FONTE: GOOGLE EARTH (2009)

As áreas de classe 1 estão associadas ao risco de enchentes na porção Sudeste e cobertura vegetal arbustiva nas porções Noroeste, Nordeste e Sudoeste. Também identifica-se essas áreas em trechos de algumas ruas e avenidas com tráfego intenso de veículos. Na porção Sudeste, dentro da área com risco de enchentes, identificou-se uma área classe1 onde é possível observar o Rio Cascatinha e a sua planície de inundação ocupada por residências (Figura 33).

Por fim, observa-se que as áreas sem a presença de atributos negativos são grandes áreas espalhadas por todo o bairro. Estão associadas à cobertura vegetal arbórea, espaços livres de edificação, sem poluição potencial e sem risco de enchentes. Em suma, representam as áreas com a melhor qualidade ambiental do bairro. Dentre tantas áreas com ausência de atributos negativos, destaca-se aleatoriamente duas áreas de tamanho relevante localizadas no centro do bairro, muito próximas ao terminal de ônibus de Santa Felicidade (Figura 34).



FIGURA 33 – IMAGEM DE SATÉLITE DE ÁREA CLASSE 1



FONTE: GOOGLE EARTH (2009)

FIGURA 34 – IMAGEM DE SATÉLITE DE ÁREA SEM ATRIBUTOS NEGATIVOS



FONTE: GOOGLE EARTH (2009)

## 7 CONCLUSÃO

Dentre os resultados encontrados neste trabalho, destaca-se o índice de cobertura vegetal: 42,29% em relação à área do bairro. Esse índice, embora seja um dos maiores em comparação com estudos que utilizaram a mesma conceituação e a mesma metodologia, é menor do que os 50% sugeridos por Pauleit e Duhme (1995 *apud* ATTWELL, 2000) para Munique/Alemanha. Em termos de classificação e quantificação da cobertura vegetal, o bairro de Santa Felicidade conta com 30,87% de cobertura vegetal arbórea, percentual maior do que os 25% sugeridos para as cidades alemãs. Destaca-se também como o maior percentual dentre os estudos comparados, o índice de cobertura vegetal por habitante: 207,17 m<sup>2</sup>/hab. Nesse ínterim vale lembrar que 96,21% do total de cobertura vegetal por habitante encontra-se em espaços de uso privado, ou seja, além do comprometimento dessas áreas pela ocupação e instalação de condomínios, restringe-se o acesso da população aos benefícios proporcionados pela cobertura vegetal.

O índice de espaços livres de edificação é de 46,8%, percentual mais alto do que em algumas cidades da Alemanha, sendo também mais alto do que os 40% sugeridos pelos setores de planejamento dessas cidades. Embora Santa Felicidade tenha também o mais alto índice de espaços livres de edificação dentre os estudos comparados, a maior parte localiza-se em áreas privadas, tornando restrito o acesso à população. Em relação aos espaços livres de edificação de uso público, apenas uma praça pode ser considerada área verde de acordo com a conceituação de Cavaleiro *et al* (1999), sendo as demais praças apenas consideradas espaços livres de edificação de uso público.

Encontrou-se no bairro duas áreas com risco de enchentes de tamanho relevante. Essas áreas são reflexo direto da degradação que os corpos hídricos do bairro estão sofrendo: nascentes sendo soterradas pelo uso incorreto promovido pela especulação imobiliária permitida no bairro, rios sendo assoreados e degradados pela poluição (esgotos e lixo sólido), passando a ser caracterizados e utilizados apenas como drenagem urbana. Embora a soma das duas áreas com risco de enchentes represente apenas 4,9% da área total do bairro, a grande preocupação está no avanço desses fatores responsáveis pelas enchentes, principalmente as ocupações irregulares (ou regulares) em áreas de planície aluvial.

Em relação aos usos potencialmente poluidores encontrou-se usos relacionados à poluição atmosférica, hídrica, acústica e visual associados às ruas com tráfego intenso de veículos. Em termos de quantificação, a soma das áreas ocupadas pelas fontes potencialmente

poluidoras e ruas com tráfego intenso de veículos totalizou cerca de 18,4 % da área total do bairro. Quanto à espacialização das fontes, nota-se uma concentração desses usos ao longo das principais avenidas e ruas do bairro, áreas voltadas mais ao comércio. Esse comércio torna-se um foco de atração em decorrência dos serviços oferecidos: restaurantes conceituados com estacionamento espaçoso, serviços diversos relacionados a veículos, lojas de artigos variados e até mesmo tradicionais do bairro (artesanato em madeira e vime).

Na Carta de qualidade ambiental de Santa Felicidade identificou-se pequenas manchas representando as classes 7, 6 e 5, áreas mais comprometidas do ponto de vista da qualidade ambiental. Essas manchas são resultado do cruzamento de ruas e avenidas com tráfego intenso de veículos e/ou fontes potencialmente poluidoras, área com risco de enchentes, déficit de espaços livres de edificação e desertos florísticos.

As áreas classe 4 representam as maiores áreas, estão espalhadas por todo o bairro, associadas principalmente aos desertos florísticos e déficit de espaços livres de edificação. As áreas classe 3 também estão distribuídas por todo o bairro, inclusive ao longo de algumas ruas e avenidas. Estão associadas principalmente aos desertos florísticos em espaços livres de edificação. Essas duas classes e suas respectivas áreas representam níveis de qualidade ambiental intermediário, ou seja, entre as piores e as melhores classes de qualidade ambiental.

As áreas com a melhor qualidade ambiental urbana estão representadas pela classe 2, classe 1 e ausência de atributos negativos. As áreas classe 2 estão associadas à cobertura vegetal herbácea. As áreas classe 1 estão associadas ao risco de enchentes em algumas áreas, cobertura vegetal arbustiva em outras e também em trechos de algumas ruas e avenidas com tráfego intenso de veículos.

Em relação às áreas sem a presença de atributos negativos, identifica-se grandes áreas espalhadas por todo o bairro. Estão associadas à cobertura vegetal arbórea, espaços livres de edificação, sem poluição potencial e sem risco de enchentes, representando as áreas com a melhor qualidade ambiental do bairro.

Conclui-se que o método, os procedimentos e as técnicas propostos por NUCCI (1996, 2001) e utilizados para a elaboração da carta de qualidade ambiental são simples, rápidos, de baixo custo e que poderiam ser aplicados por qualquer municipalidade. Além disso, o método aplicado pode e deve receber novas contribuições, principalmente, em se tratando dos atributos que deveriam ser considerados na avaliação da qualidade ambiental urbana.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKBARI, H.; ROSE, L.S.; TAHA, H. Analyzing the land cover of na urban environment using high-resolution orthophotos. **Landscape and Urban Planning** 63 (2003) 1-14. Disponível em: [www.elsevier.com/locate/landurbplan](http://www.elsevier.com/locate/landurbplan) Acesso em: 20/05/2008.

AMORIM, M.C.C.T. **O clima urbano de Presidente Prudente/SP**. 2000, 374p. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

ATTWELL, K. Urban land resources and urban planting – case studies from Denmark. **Landscape and Urban Planning** 52 (2000) 145-163. Disponível em: [www.elsevier.com/locate/landurbplan](http://www.elsevier.com/locate/landurbplan) Acesso em: 20/05/2008.

BARTALINI, V. Áreas verdes e espaços livres urbanos. In: **Paisagem Ambiente Ensaios**. São Paulo n.1. p 49-54, set. 1986.

BECK, H.; SCHOENWALDT, P. **O último dos grandes**. Alexander von Humboldt. Bonn: Inter Naciones, 1999, 48p.

BELEM, A. L. G.; NUCCI, J. C. Espaços Urbanos no Bairro de Santa Felicidade, Curitiba/PR: conceito, classificação, quantificação e distribuição. In: **Revista Geografia. Ensino & Pesquisa**, v. 12, p. 972-985, 2008 – Santa Maria: UFSM.

BERLIM, **Berlin Digital Environmental Atlas**. 2007. Disponível em [http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/edua\\_index.shtml](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/edua_index.shtml). Acesso em 07/11/2007.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global, Esboço Metodológico. **Caderno de Ciências da Terra nº. 13**, São Paulo: FFLCH/USP, 1972. 01-27p.

BEZERRA, A. F. **Qualidade Ambiental**: estudo de caso: Município de São Bernardo do Campo/SP. São Paulo, 2008. 112p. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-graduação em Geografia Física) – Universidade de São Paulo.

BRAGA, R.; CARVALHO, P. F. C. **Recursos hídricos e planejamento urbano e regional**. Rio Claro: Laboratório de Planejamento Municipal-IGCE-UNESP. 2003. p. 113-127 - ISBN 85-89154-04-01

BRANCO, S. M. – **Poluição do ar**. São Paulo: Ed. Moderna, 1995. (Coleção Polêmica).

BRASIL. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade. Disponível em: [WWW.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis?LEIS\\_2001/L\\_10257.htm](http://WWW.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis?LEIS_2001/L_10257.htm) Acesso em: 18/07/2008.

BROCANELI, P. F. **O ressurgimento das águas na paisagem paulistana**: fator fundamental para a cidade sustentável. São Paulo, 2007, 323 p. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo.



BUCCHERI FILHO, A.T; NUCCI, J.C. Espaços livres, áreas verdes e cobertura vegetal no bairro Alto da XV, Curitiba/PR. **Revista do Departamento de Geografia - DG/USP**, 2005.

BUCCHERI FILHO, A. T. **Qualidade Ambiental**: estudo de caso: bairro Alto da XV – Curitiba/PR Curitiba, 2006. 80p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

CAMARGO, C.E.S. AMORIM, M. Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano na Cidade de Presidente Prudente/SP. In: **Scripta Nova. Revista Eletrônica de Geografia y Ciências Sociales**. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2005, Vol. IX, núm. 194 (46). <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-194-46.htm>> [ISSN: 1138-9788]

CARRERA, F. **Cidade sustentável**. Utopia ou realidade? Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2005, 160p.

CAVALHEIRO, F. Urbanização e alterações ambientais. In: TAUKE, S.M. **Análise Ambiental**: uma visão multidisciplinar. Unesp-Fapesp, São Paulo, 1991. p. 88-99.

CAVALHEIRO, F. e DEL PICCHIA, P.C.D. Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 4 Vitória – ES, de 13 a 18 de set/92, **Anais I e II**, 1992, p. 29-38.

CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C; GUZZO, P.; ROCHA, Y.T. Proposição de terminologia para o verde urbano. **Boletim Informativo da SBAU** (Sociedade Brasileira de Arborização Urbana), ano VII, n. 3 – Jul./ago./set de 1999, Rio de Janeiro, p.7

CAVALHEIRO, Felisberto. Intervenção na paisagem: planejamento de espaços livres. In: SANTOS, José Eduardo. **Faces da polissemia da paisagem**. São Carlos: Rima/Fapesp, 2004.

COSTA GOMES, P. C. **Geografia e Modernidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

DALBEM, R. P. **Cobertura Vegetal, Espaços Livres e Áreas Verdes no Bairro São Braz – Curitiba/Paraná**. 2006. 53p. Monografia de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – UFPR, Curitiba, 2006.

DELPOUX, M. Ecossistema e Paisagem. **Métodos em Questão 7**, São Paulo: Instituto de Geografia – USP, 1974, 23p. (Trad. Modenesi. 1ª. Ed. 1972).

DIAS, G.F. **Pegada ecológica e sustentabilidade humana**. São Paulo: Gaia, 2002.

DOUGLAS, I. **The urban environment**. Londres: Edward Arnold (Pub.) Ltda., 1983, 229p.

ECKBO, G. O paisagismo nas grandes metrópoles. In: **Geografia e Planejamento**. São Paulo: Ed. Cairu, 1977.

EHLERS, E. (ed.) - **40 years after: German geography. Developments. Trends and prospects 1952 – 1992**. Bonn, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Inst. For Scientific Coopertion, Tübingen, 1992.



FÁVERO, O. A.; NUCCI, J. C.; DE BIASI. Hemerobia nas Unidades de Paisagem da Floresta Nacional de Ipanema, Iperó/SP: conceito e método. IV CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. **Anais...** Curitiba, 2004.

FÁVERO, O. A. **Paisagem e Sustentabilidade na Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba (SP)**. São Paulo, 2007. 276p. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Departamento de Geografia/FFLCH, Universidade de São Paulo.

FEIBER, S. D. Áreas Verdes Urbanas Imagem e Uso – O Caso do Passeio Público de Curitiba – **PR RA' E GA – o espaço geográfico em análise**, nº. 8 Curitiba: Departamento de Geografia – UFPR, 2004, p.93-105.

FLORES, A.; PICKETT, S.T.A.; ZIPPERER, W.C.; POUYAT, R.V.; PIRANI, R. Adopting a modern ecological view of the metropolitan landscape: the case of a greenspace system for the New York City region. **Landscape and Urban Planning** 39 (1998) 295-308. Disponível em: [www.elsevier.com/locate/landurbplan](http://www.elsevier.com/locate/landurbplan) Acesso em: 15/03/2008.

GOMES, M.A.S. e SOARES, B.R. A Vegetação nos Centros Urbanos: Considerações sobre os Espaços Verdes em Cidades Médias Brasileiras In: **Estudos Geográficos**, Rio Claro, 1(1): 19-29, Junho, 2003 (ISSN 1678-698X) [www.rc.unesp.br/igce/grad/geografia/revista.h](http://www.rc.unesp.br/igce/grad/geografia/revista.h)

GOMEZ OREA, D. **El Medio Físico y la Planificación**. Madrid: Cuadernos del CIFCA, v.1 e v.2, 1978.

HARDT, L. P. A. Paisagismo de praças e parques. In: **UNIVERSIDADE LIVRE DO MEIO AMBIENTE**. Curso sobre “Arborização urbana”. Curitiba, 1995.

HOEHNE, F. C. **Arborização Urbana**. São Paulo: Editora Instituto de Botânica de São Paulo, 1944.

IAPAR – INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Cartas Climáticas do Paraná**. Londrina, 1978.

IAPAR – INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Cartas Climáticas do Paraná**. Londrina, 1994.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2000**. Características da População e dos Domicílios, Resultados do Universo.

IPPUC – INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA. **Bairro em números**. Curitiba, 2000. Disponível em: <http://www.curitiba.pr.gov.br/bairros/> Acesso em 18 jul.2008.

IPPUC – INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA. **P.M.C. / COHAB**. Curitiba: 2002. 14 fotos aéreas: color. Escala: 1:8. 000.

IPPUC – INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA. **Curitiba em Dados 2004**. Curitiba, IPPUC, 2004, 292p.

IPPUC – INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA. **Dados, mapas e imagens do Bairro de Santa Felicidade**. Disponível em: <<http://www.ippuc.org.br>> acesso em 25/03/2008.

JELLYCOE, G.; JELLYCOE, S. **El paisaje del hombre**: la conformación del entorno desde la prehistoria hasta nuestros días. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1995.

JIM, C.Y. Tree-canopy characteristics and urban development in Hong Kong. **The Geographical Review**, v.79, n.2. Lawrence: American Geographical Society, p. 210-255, 1989.

KIEMSTEDT, H.; GUSTEDT, E. Landschaftsplanung als Instrument umfassender umweltvorsorge (**Conferência Internacional**), 1990.

KIEMSTEDT, H.; von HAAREN, C.; MÖNNECKE, M.; OTT, S. **Landscape Planning**: contents and procedures. Hanover: The Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, Universidade de Hanover, 1998, 39p.

KLEIN, R. M.; HATSCHBACH, G. Fitofisionomia e notas sobre a vegetação para acompanhar a Planta Fitogeográfica do Município de Curitiba e arredores. **Boletim da Universidade do Paraná**, n.4, dez. 1962. Curitiba: UFPR, 1962. 30p.

KRÖKER, Rudolf; MENDONÇA, F. de A., PAULA, E. V. de. Tendências Climáticas e Reflexos Regionais do Aquecimento Global no Estado do Paraná. **Anais de Trabalhos Completos**, V SBCG, SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, Curitiba, 2002. (CD Room)

KRÖKER, R. Unidades de Paisagem no Bairro de Santa Felicidade/Curitiba-PR. na escala 1:10.000 com base na Hemerobia. **Revista Eletrônica Geografar**, Curitiba, v. 2, Resumos do VI Seminário Interno de Pós-Graduação em Geografia, p. 66-66. Junho/2007 ISSN: 1981-089X [www.ser.ufpr.br/geografar](http://www.ser.ufpr.br/geografar)

KRÖKER, R. **Transformação da Paisagem e Estado Hemerobiótico**: estudo de caso: bairro Santa Felicidade - Curitiba/PR Curitiba, 2008. 113p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

LEITE, M.Â.F.P. **Destruição ou desconstrução**: questões da paisagem e tendências de regionalização. São Paulo: Hucitec, 1994.

LIMA, V. **Análise da qualidade ambiental na cidade de Osvaldo Cruz/SP**. 2007. 174p. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia – Presidente Prudente.

LOMBARDO, M.A. **Ilha de calor nas metrópoles**. O exemplo de São Paulo, São Paulo, HUCITEC, 1985. 244p.

LOMBARDO, M.A. Vegetação e clima. In: III ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, Curitiba-PR, **Anais...** FUPEF/PR, 1990, p. 1-13.

LÖTSCH, B. – In search of human scale. **Garten und Landschaft** n.6, 1984, ed. DGGL, Zeitschrift der Deutschen Gessellschaft für Garten kunst und Landschaftspflege p.19-26.

MAACK, Reinhard. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 3ª edição, Curitiba: Imprensa Oficial, 2002, 440p.

McHARG, I. L. **Design with Nature**. Paperback edition. New York: The American Museum of Natural History, 1971. 198p.

MARCUS, M.G. & DETWYLER, T.R. – **Urbanization and enviroment**. Bermont/Cal., Duxburg Press, 1972.

MATEO-RODRIGUEZ, José Manuel. **Geografía de los paisajes**. La Habana: Universidad de la Habana, 2000.

MAXIMIANO, L. A. Considerações sobre o conceito de Paisagem. **RA' E GA – o espaço geográfico em análise**, nº. 8 Curitiba: Departamento de Geografia – UFPR, 2004, p.83-91.

MEDEIROS, E. B. **O lazer no planejamento urbano**. Rio de Janeiro: FGV, 1971, 253p.

MENDONÇA, F. A. **Geografia e meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2005, 80p.

MILANO, M. S. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba-PR**. Curitiba, 1984. Dissertação (Mestrado) – UFPR.

MONTEIRO, C. A. de F. **Teoria e clima urbano**. São Paulo: IGEOG/USP, 1976, 181p.

MONTEIRO, C. A. de F. Derivações antropogênicas dos geossistemas terrestres no Brasil e alterações climáticas: perspectivas urbanas e agrárias ao problema da elaboração de modelos de avaliação. SIMPÓSIO SOBRE A COMUNIDADE VEGETAL COMO UNIDADE BIOLÓGICA, TURÍSTICA E ECONÔMICA. **Anais...** SP: ACIESP nº15, 1978, p. 43-74.

MONTEIRO, C. A. de F. **Qualidade ambiental – Recôncavo e Regiões limítrofes**. Salvador, Centro de Estatísticas e Informações, 1987, 48p. e 3 cartas.

MONTEIRO, C. A. de F. **Geossistemas: a História de uma Procura**. São Paulo: Contexto, 2000. 127p.

MORAES, A.C.R. **Geografia, pequena história crítica**. São Paulo: Hucitec, 1983, 138p.

MOTA, S. **Urbanização e meio ambiente**. Rio de Janeiro: ABES, 1999, 352p.

MOURA, A. R.; NUCCI, J.C. Análise da cobertura vegetal de Santa Felicidade, Curitiba/PR: In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 11., 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2005. CD-ROOM.

MOURA, A. R. de; **Classificação da cobertura vegetal em Santa Felicidade, Curitiba-PR**. Curitiba, 2007. 69p. Monografia de graduação (Bacharelado em Geografia). Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

MOURA, A. R. de; NUCCI, J. C. Conservação em Áreas de Preservação Permanente no Bairro de Santa Felicidade, Curitiba/PR. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 12., 2007, Natal. **Anais...** Natal: UFRN, 2007. CD-ROM.

MOURA, A. R. de; NUCCI, J. C. Cobertura Vegetal em Áreas Urbanas – o caso do Bairro de Santa Felicidade, Curitiba/PR. In: **Revista Geografia. Ensino & Pesquisa**, v. 12, p. 1682-1698, 2008 – Santa Maria: UFSM.

MUNOZ, J. A. Los efectos del urbanismo sobre el desarrollo de los árboles. In: **Revista Biocenosis**, nº. 02(02): p. 11-14, San José, 1985.

MURPHY, D.D. Desafios à diversidade biológica em áreas urbanas. In: WILSON, E.O. (org.) – **Biodiversidade**. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 1997, p.89-97.

NAVEH, Z.; LIEBERMAN, A. S. **Landscape Ecology**. Theory and Application. New York: Springer – Verlag, 1984, 105p.

NAVEH, Z. **What is holistic landscape ecology?** A conceptual introduction. *Landscape and Urban Planning* 50 (7-26), 2000.

NUCCI, J.C. **Qualidade ambiental e adensamento:** um estudo de planejamento da paisagem do distrito de Santa Cecília . Depto de Geografia – FFLCH – USP (tese de doutorado), 1996.

\_\_\_\_\_. Metodologia para determinação da qualidade ambiental urbana. **Revista do Departamento de Geografia**, nº. 12, São Paulo, 1998. p.209-224.

\_\_\_\_\_. Análise sistêmica do ambiente urbano, adensamento e qualidade ambiental. **Ciências Biológicas e do Ambiente:** PUC-SP, vol.1, nº1. São Paulo: EDUC, 1999.

\_\_\_\_\_. Origem e Desenvolvimento da Ecologia e da Ecologia da Paisagem. In: **Revista Eletrônica Geografar**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 77-99, jan./jun. 2007 ISSN: 1981-089X. [www.ser.ufpr.br/geografar](http://www.ser.ufpr.br/geografar)

\_\_\_\_\_. **Qualidade ambiental e adensamento urbano**. São Paulo: Humanitas/Fapesp, 2008, 236p. Disponível em: [www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs](http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs)

NUCCI, J.C.; CAVALHEIRO, F. Escala de proporção espacial e mapeamento do uso do solo no ambiente urbano. In: **VIII SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA**. São Carlos/SP, de 12 a 15 de Março de 1998.

NUCCI, J.C.; ITO, K.M. Cobertura vegetal do bairro Jardim Tranquilidade(Guarulhos/SP). 13º ENCONTRO DE BIÓLOGOS DO CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA (CRBio-1/SP, MT, MS). **Resumos ...**, São Pedro/SP, de 25 a 28 e março de 2002.

NUCCI, J. C.; KRÖKER, R.; SCHMIDT, E.; BUCCHERI Fº., A. T. Mapeamento da qualidade ambiental urbana. In: **ENVIRONMENTAL CHALLENGES OF URBANIZATION**, 2005, Brasília. **Anais...** International Congress on Environmental Planning and Management Environmental Challenges of Urbanization. Brasília: Catholic University of Brasilia, 2005.

NUCCI, J.C.; LOPES, M.P.; CAMPOS, F.P. de; ALVES, U.M.; MANTOVANI, M. Áreas verdes de Guarulhos/SP – classificação e quantificação. **GEOUSP** 8, São Paulo: Depto. de Geografia/USP, p. 9-15, 2000.

PAULEIT, S.; DUHME, F. Assessing the environmental performance of land cover types for urban planning. **Landscape and Urban Planning** 52 (2000) 1-20. Disponível em: [www.elsevier.com/locate/landurbplan](http://www.elsevier.com/locate/landurbplan) Acesso em: 20.05.2008.

PEREIRA, S. I. **Análise da qualidade ambiental urbana do bairro Hugo Lange em Curitiba/PR** Curitiba, 2007. 46p. Monografia (Especialização em Análise Ambiental em Geografia) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

PIVETTA, A. **Sistema de classificação da cobertura do solo do bairro de Santa Felicidade (Curitiba-PR) para fins de comparação entre cidades e bairros**. 27 p, Monografia (conclusão de curso) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

PIVETTA, A.; NUCCI, J. C. Sistema de classificação da cobertura do solo para fins de comparação entre cidades e bairros. In: XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2005. CD-ROOM.

PMC – Prefeitura Municipal de Curitiba – Bairro em Números. Disponível em: [www.curitiba.pr.gov.br](http://www.curitiba.pr.gov.br) Acesso em: 23/08/2008.

PUGLIELLI NETO, H. F. **Análise da fragmentação da cobertura vegetal como subsídio ao planejamento da paisagem em áreas urbanizadas: estudo de caso: bairro Santa Felicidade – Curitiba/PR** Curitiba, 2008. 173p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

ROCHA, Y. T. Paisagens Urbanas e a Teoria Geográfica da Paisagem. In: Terra, C. G. e Andrade, R. (Org.). **Paisagens culturais: contrastes sulamericanos**. 1 ed. Rio de Janeiro: Escola de Belas Artes/UFRJ, p. 123-141, 2008.

ROCHA, A. A. **Do lendário Anhembi ao poluído Tietê**. São Paulo: EDUSP, 1991, 75p.

ROSSET, F. **Procedimentos metodológicos para estimativa do índice de áreas verdes públicas: estudo de caso: Erechim/RS**. 2005. 60p. Dissertação (Mestrado em ecologia e recursos naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Estadual de São Carlos

ROUGERIE, G.; BEROUTCHACHVILI, N. **Géosystème et Paysages**. Paris: Armand Collin, 1991.

SACHS, I. **Espaços, Tempos e Estratégias do Desenvolvimento**. São Paulo: Vértice, 1986. 224p.

SANTOS, R. F. Indicadores Ambientais e Planejamento. In: **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004, p. 57-70.

SCHIER, R.A. Trajetórias do conceito de Paisagem na Geografia. **RA' E GA – o espaço geográfico em análise**, nº. 7 Curitiba: Departamento de Geografia – UFPR, 2003 p.79-85.

SCHMIDT, E.; BUCCHERI Fº, A. T.; KRÖKER, R.; NUCCI, J. C. Método para o Mapeamento da Qualidade Ambiental Urbana. In: XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2005. CD-ROOM.

SCIFONI, S. **O verde do ABC: reflexões sobre a questão ambiental urbana**. São Paulo: USP, 1994. (Dissertação de Mestrado).

SMMA – SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE (Curitiba). **Aspectos ambientais de Curitiba**. Curitiba: Prefeitura Municipal de Curitiba, 1998. 67p.

SOTCHAVA, V. B. O Estudo de Geossistemas. **Métodos em Questão** nº. 16, São Paulo: Instituto de Geografia/USP, 1977, p.01-52.

SOUZA, J. R. de. **Paisagens Urbanas Brasileiras** – Brazilian Cities Pictures. Disponível em <<http://www.fotosedm.hpg.ig.com.br>> – acesso em 28/09/2008

SPIRN, A.W. **O jardim de granito**. São Paulo: Edusp, 1995, 345p.

SUKOPP, H; BLUME, H.P. e KUNICK, W. The soil, flora and vegetation of Berlin's waste lands. In: Laurie, I.C. (Ed.): **Nature in cities** Wiley, Chichester, 1979.

TARNOWSKI, L. C. & MOURA, R. Preservação do meio ambiente e a arborização urbana. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS SOBRE O MEIO AMBIENTE, 3, Londrina, 1991. **Anais...** p.530- 541.

TATHAM, G. A Geografia do Século XIX. Rio de Janeiro: IBGE, **Boletim Geográfico**. Ano XVIII, nº. 157, jul - ago. 1960, p.551-578.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. São Paulo: FIBGE, 1977.

TROPPMAIR, H. **Sistemas, Geossistemas, Geossistemas Paulistas e Ecologia da Paisagem**. Rio Claro: edição do autor, 2004, 130p.

TUAN, Y. **Espaço e lugar**. DIFEL, 1977. 250p.

UGEDA JÚNIOR, J. C. **Qualidade ambiental e planejamento da paisagem**: estudo de caso: Município de Jales/SP. Presidente Prudente, 2007. Dissertação (Mestrado em Pós-Graduação em Geografia) - Universidade Estadual Paulista.

VALASKI, S. **Avaliação da qualidade ambiental em condomínios residenciais horizontais com base nos princípios do planejamento da paisagem**: estudo de caso: bairro Santa Felicidade – Curitiba/PR Curitiba, 2008. 135p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

VAN KAMP, I.; LEIDELMEIJER, K.; MARSMAN, G.; DE HOLLANDER, A. Urban environmental quality and human wellbeing. Towards a concepts framework and demarcation of concepts; a literature study. **Landscape and Urban Planning** 65 (2003) 5-18. Disponível em: [www.elsevier.com/locate/landurbplan](http://www.elsevier.com/locate/landurbplan) Acesso em: 20/05/2008.

ZONEVELD, I. S.; FORMAN, R. T. T. **Changing Landscape: an ecological perspective**. New York: Springer – Verlag, 1990, 286p.

ZORZAL, F.M.B.; DIESEL, A. BORTOLI, P.S. de.; PEREIRA, L.C. - Carta de Ruído da Cidade de Curitiba enquanto poluição sonora difusa. **Engenharia e Construção**, Curitiba, v., n.81, p.58-63, jun. 2003.

ZORZAL, F.M.B.; BRUNS, R.de; TONIN, A.K.; COSTA, C.; DIESEL, A.;BORTOLI, P.S. de.– Estudo do ruído frente à legislação. **Engenharia e Construção**, São Paulo, V.07, n.95, p.32-38, ago.2004.